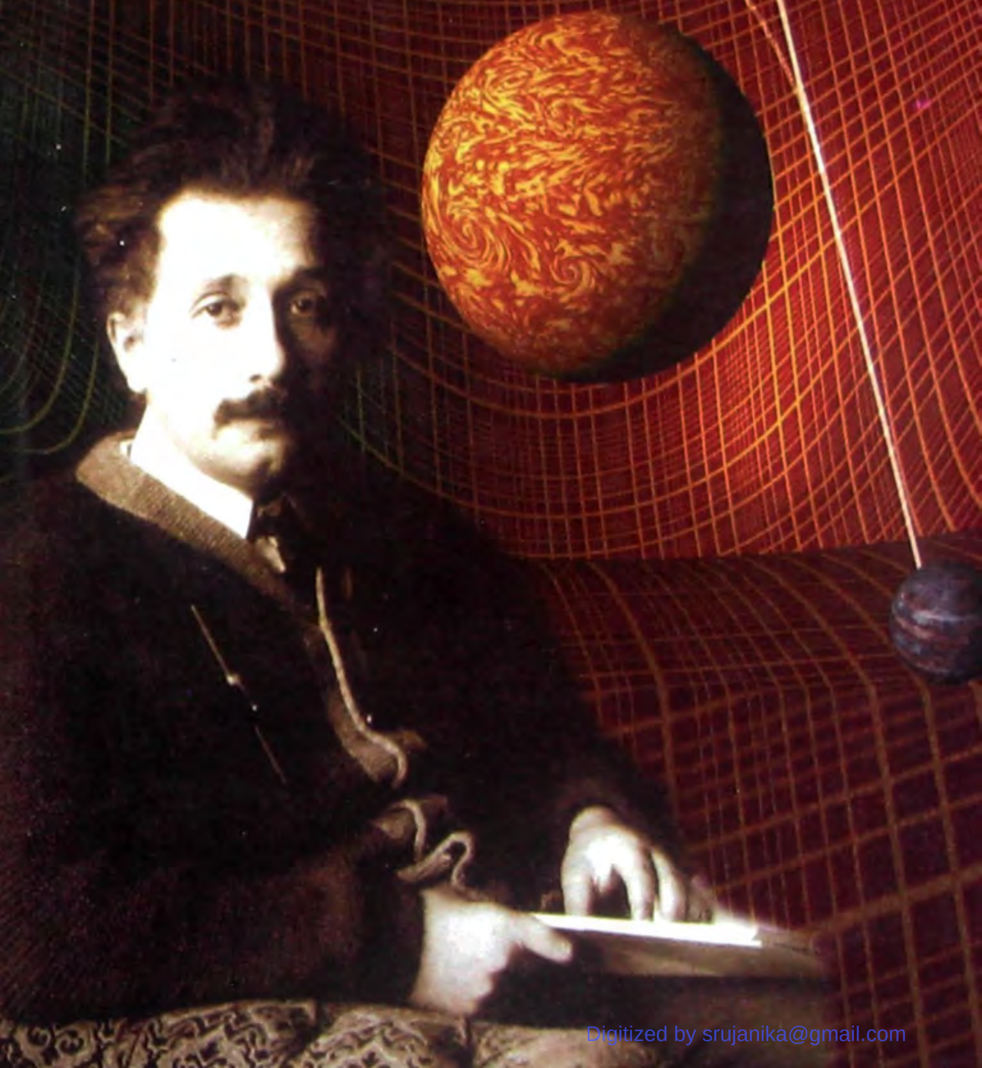
ବିଶ୍ୱ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଷ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟେ

ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଉତ୍ତର ଦାନ

ଡକ୍ଟର ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର





ଡକ୍ଟର ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର

ଜନ୍ମ ୧୯୩୯ ମସିହା। ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବାପରେ ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗରେ ସେହି ବର୍ଷଠାରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଧ୍ୟାପକ ଭାବରେ କର୍ମମୁଖର ଜୀବନର ଶୁଭାରମ୍ଭ। ୧୯୮୪ ମସିହାଠାରୁ ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗର ପ୍ରଶାସକ ଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ଗୁରୁଦାୟିତ୍ୱ ଗୁଡିକର ସମ୍ପାଦନା, ଯଥା– ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟର ଉପନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ରେଭେନ୍‌ସା ମହାବିଦ୍ୟାଳୟର ଉପାଧ୍ୟକ୍ଷ, ରାଉରକେଲା ସରକାରୀ କଲେଜର ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ଉଚ୍ଚ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦର ଭାଇସଚେୟାରମ୍ୟାନ, ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦର ସେକ୍ରେଟାରୀ, ଉପସଭାପତି ଓ ସଭାପତି ଏବଂ ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ବିଭାଗର ଅତିରିକ୍ତ ଶାସନ ସଚିବ। ୧୯୯୭ ମସିହାରେ ସରକାରୀ ଚାକିରିରୁ ଅବସର ପ୍ରାପ୍ତି ପରେ ଦୁଇ ବର୍ଷ ପାଇଁ ମର୍ଯ୍ୟାଦାପୂର୍ଣ୍ଣ ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀର ସଭାପତି ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାପିତ।

ପୁସ୍ତକ ସଂଗ୍ରହ, ପୁସ୍ତକ ପଠନ ଓ ପୁସ୍ତକ ରଚନା ହିଁ ପ୍ରଫେସର ମିଶ୍ରଙ୍କର ଏକମାତ୍ର ବୌଦ୍ଧିକ ବିଳାସ। ନିଜ ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରରେ ସମୟ ବିତାଇବାକୁ ହିଁ ସେ ସୁଖପ୍ରଦ ମଣନ୍ତି। ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସ ଓ ଦର୍ଶନ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଜୀବନୀ, ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଆବିଷ୍କାର ଓ ଉଦ୍ଭାବନ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ ତଥା ପ୍ରଗତିଶୀଳ ବିଷୟଗୁଡିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଉଭୟ ଓଡ଼ିଆ ଓ ଇଂରାଜୀ ଭାଷାରେ ଶତାଧିକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି। ଏବେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ଅବିରତ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ପୂର୍ବବତ ଅମ୍ଳାନ ରହିଛି।

ବିଶ୍ୱ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଷ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟେ

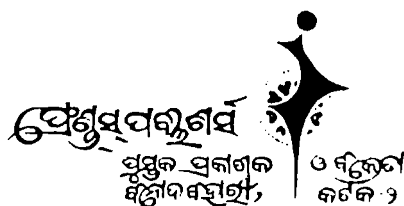
ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଉତ୍ତର ଦାନ

ଲେଖକ

ପ୍ରଫେସର ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର

ଭୂତପୂର୍ବ ସଭାପତି, ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡ଼େମୀ

ଭୁବନେଶ୍ୱର



ବିଶ୍ୱ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଷ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟେ
ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଉତ୍ତର ଦାନ
World Year of Physics
Albert Einstein's Legacy

ଲେଖକ : ପ୍ରଫେସର ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର
Author : Prof. Dr. Debakanta Mishra



ପ୍ରକାଶକ : ସହଦେବ ପ୍ରଧାନ
ଫ୍ରେଣ୍ଡସ୍ ପବ୍ଲିଶର୍ସ, ବିନୋଦବିହାରୀ, କଟକ
Publisher : Sahadev Pradhan
Friends' Publishers, Binodbehari,
Cuttack-753 002, Orissa (India)

ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣ : ୨୦୦୫ (୫୦୫ ଖଣ୍ଡ)
First Edition : 2005 (505 Copies)

ପ୍ରଚ୍ଛଦ : ରାନୁ ବନିକ୍
Artist : Ranu Banik

ଅକ୍ଷରସଜ୍ଜା : ୟୁନିଟେକ୍, କଟକ
Typeset : Unitech, Cuttack

ମୁଦ୍ରଣ : ଗୁରୁପ୍ରସନ୍ନ ପ୍ରେସ୍, କଟକ
Printer : Guruprasanna, Cuttack

Price : **Rs. 100**

ସୂଚୀପତ୍ର

□□□

PROLOGUE

Two Fundamental Theories of the Twentieth Century : The Universe in a Nutshell

"It was while Einstein held a junior post at the Swiss patent office in Berlin that in 1905 he wrote three papers that both established him as one of the world's leading scientists and started two conceptual revolutions–revolutions that changed our understanding of science, space and reality itself."...

"In 1912 Einstein had the brainwave of realizing that the equivalence between acceleration and gravity would work if the geometry of spacetime was curved not flat, as had been assumed hitherto. His idea was that mass and energy would warp spacetime in some manner yet to be determined. Objects such as apples or planets would try to move in straight lines through spacetime, but their paths would appear to be bent by a gravitational field because spacetime is curved. ...He finally found the right equations in November 1915. ...The new theory of curved spacetime was called **general relativity** to distinguish it from the original theory (1905) without gravity, which is now known as **special relativity**. It was confirmed in a spectacular fashion in 1919 when a British expedition to West Africa observed a slight bending of light from a star passing near the sun during an eclipse. Here was direct evidence that space and time are warped and it spurred the greatest change in our perception of the universe is which we live since Euclid wrote his 'Elements of Geometry' around 3000 B.C.."...

"The world has changed far more in the last hundred years than in any previous century. The reason has not been new political or economic doctrines but the vast development in technology made possible by advances in basic, science. Who better symbolises those advances than Albert Einstein."

–Stephen Hawking; The Universe In A Nutshell
[Bantam Press, 2001]

ଭୂମିକା

ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ଆଦ୍ୟ ସ୍ଫୁରଣ ଘଟିଥିଲା ୧୯୦୫ ମସିହାରେ । କୌଣସି ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ବା ଗବେଷଣାତ୍ମକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ଅଧ୍ୟାପନା ବା ଗବେଷଣା ସହିତ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ ନ ହୋଇଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ତଥା ଗୋଟିଏ ପେଟେଣ୍ଟ ପ୍ରଦାନକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟରେ ଜଣେ ତଳିଆ କର୍ମଚାରୀ ଭାବରେ ବୃତ୍ତିଗତ ଜୀବନ ବିତାଉଥିବା ଅବସରରେ ୨୬ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଯେଉଁ ତିନିଟି ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରି ଆମ ଚେତନାରେ କ୍ରାନ୍ତିକ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇ ପାରିଥିଲେ, ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ କେବଳ ତଦନୁରୂପ ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ପ୍ରାତଃସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟୀଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଆଇଜାକ ନିଉଟନ ମଧ୍ୟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ଯୁବାବସ୍ଥାରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ତାଙ୍କ ବୟସ ମାତ୍ର ୨୩ ବର୍ଷ ହୋଇଥିବା ବେଳେ, ୧୬୬୬ ମସିହାରେ ଅନେକ ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଜନୈକ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ; ଯଥା—ସାର୍ବତ୍ରିକ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ (universal theory of gravitation), ଦି ବାଯୋନମିଆଲ୍ ଥିଓରେମ୍, ଇଣ୍ଟିଗ୍ରାଲ୍ ଓ ଡିଫରେନ୍‌ସିଆଲ୍ କାଲ୍‌କୁଲସ୍ ଏବଂ ଥିଓରି ଅଫ୍ କଲର୍ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଘଟଣାବହୁଳ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବସ୍ତୁବାଦୀ ବୈଷୟିକ ସଭ୍ୟତା ଯେପରି ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ତଥା ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଶତାବ୍ଦୀରେ ମାନବୀୟ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତି ସେପରି ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ତଥା ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିନାହିଁ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟ ଏହି ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏପରି ଅଭୂତପୂର୍ବ କର୍ମକୁଶଳତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ଦିଗରେ ଦୁଇଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱର ବ୍ୟାପକ ବହୁମୁଖୀ ଉପଯୋଗ ହିଁ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି; ଯଥା—କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ । ମହାମତି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଜନକ ଭାବରେ ତଥା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଆଦ୍ୟ ବିକାଶ ପର୍ବରେ ତାହାର ଭିତ୍ତିଭୂମିକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ

ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଓଜସ୍ୱିନୀ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରାଯାଇ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବା ଅବସରରେ ପୃଥିବୀର ଗୁଣମୁଗ୍ଧ ତଥା କୃତଜ୍ଞ ଜନସାଧାରଣ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ନିଜ ନିଜ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରି ତାଙ୍କୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତି ଭାବରେ ଶ୍ରଦ୍ଧା ଓ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ପାଦରେ, ୧୯୦୫ ମସିହାରେ, ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଯେଉଁ ତିନିଟି ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆମ ଧାରଣାରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେଲା; ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ଆନ୍ତଃପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରୂପ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ସମ୍ୟକ ଧାରଣା ପାଇପାରିଲୁ, ଏବଂ ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ଗତି ଓ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ଉତ୍ତାପର ଆଣବିକ-ଗତିଜ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଅନାବିଳ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପାଇ ପାରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲୁ । ୨୦୦୫ ମସିହାରେ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସ୍ତରରେ ଏହି ଐତିହାସିକ ତଥା ଅବିସ୍ମରଣୀୟ କୃତିଗୁଡ଼ିକର ଶତବାର୍ଷିକୀ ପାଳନ କରାଯିବାକୁ ସ୍ଥିର କରାଯାଇଛି । ମିଳିତ ଜାତିସଂଘର ନିଷ୍ପତ୍ତି ଅନୁଯାୟୀ ୨୦୦୫ ମସିହାକୁ 'ବିଶ୍ୱ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଷ' ଭାବରେ ପାଳନ କରାଯିବ । ଏହି ନିଷ୍ପତ୍ତି ଅନୁଯାୟୀ ବିଭିନ୍ନ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ, ଗବେଷଣାତ୍ମକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ, ସାଂସ୍କୃତିକ ସଙ୍ଗଠନ ଓ ପ୍ରସାର ମାଧ୍ୟମଗୁଡ଼ିକ ଜରିଆରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ଏହି ମହନୀୟ ଓ ମୌଳିକ କୃତିଗୁଡ଼ିକର ସ୍ମୃତି ଚାରଣ କରାଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାଙ୍କ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିର ଗବେଷକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ତାଙ୍କ ଉତ୍ତର-ଦାନ (legacy) ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ସମୀକ୍ଷାତ୍ମକ ଆଲୋଚନା-ଚକ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଆୟୋଜନ କରାଯିବ ।

× × × ×

ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏଠାରେ ସୂଚାଇ ଦେବା ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି ଯେ ଯେଉଁ ସୁବର୍ଣ୍ଣ ଯୁଗରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସୃଜନଶୀଳତାର ପରିପ୍ରକାଶ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଏକ ବୌଦ୍ଧିକ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା, ସେହି ଶୁଭ ଅବସରରେ ଭାରତବର୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ସତ୍ୟେନ୍ଦ୍ରନାଥ ବୋଷ ନାମକ ଜନୈକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ପ୍ରତିଭାର ସ୍ଫୁରଣ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା । ବୋଷ ନିଜ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ନିକଟକୁ ପଠାଇ ଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ତାଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ପ୍ରତିଭାକୁ ସମ୍ୟକ ଭାବରେ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ସେଗୁଡ଼ିକର ମହତ୍ତ୍ୱ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଯଥାଶୀଘ୍ର ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ-ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ

କରିଥିଲେ । ଉଭୟ ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ନିବିଡ଼ ବୌଦ୍ଧିକ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ବୋଷ-ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଓ ବୋଷ-ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଘନୀଭବନ (Bose-Einstein Statistics and Bose-Einstein Condensation) ଭଳି ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ସୃଜନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଗୌରବୋଜ୍ଜ୍ୱଳ ଇତିହାସରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ନାମ ସହିତ ବୋଷଙ୍କ ନାମ ମଧ୍ୟ ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଉଭୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବୌଦ୍ଧିକ ସମ୍ପର୍କଟିକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏକ ଅତୀବ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭାବ ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଉଛି । ଆମେ ମଧ୍ୟ ଜାଣିଛୁ ଯେ ପରିଣତ ବୟସରେ ମହାମତି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବିଭିନ୍ନ ରାଜନୈତିକ, ସାମାଜିକ ଓ ନୈତିକ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ନିଜ ସୁଚିନ୍ତିତ ମତଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହି ଅବଧିରେ ସେ ପୃଥିବୀର ବହୁ ଜ୍ଞାନୀ ଗୁଣୀ ଜନନାୟକ ଓ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କ ସହିତ ଭାବ ବିନିମୟ କରିଥିଲେ । ବିଶ୍ୱ କବି ରବିନ୍ଦ୍ରନାଥ ଓ ଆମ ଜାତିର ଜନକ ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀଙ୍କ ସହିତ ବୌଦ୍ଧିକ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି ସେ ଗଭୀର ଆତ୍ମସନ୍ତୋଷ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ । ଶୁଭ୍ର ଶ୍ମଶ୍ରୁ ଶୋଭିତ ରବିନ୍ଦ୍ରନାଥଙ୍କ ମୁଖମଣ୍ଡଳ ଓ ଫୁଙ୍ଗୁଳା ଶୁଭ୍ର କେଶ ଦୋଳାୟିତ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମୁଖଲାବଣ୍ୟର ସାନ୍ନିଧ ସମବେତ ଦର୍ଶକମାନଙ୍କୁ ବେଶ୍ ପୁଲକିତ କରିଥିଲା । କବିପ୍ରାଣ ରବିନ୍ଦ୍ରନାଥଙ୍କ ସାମଗ୍ରିକତାଭିମୁଖୀ (holistic) ଚିନ୍ତନ ଓ ଚିନ୍ତାନାୟକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ କବିପ୍ରାଣତାର ବୌଦ୍ଧିକ ମିଳନ ଦର୍ଶକମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଅନନ୍ୟ ଭାବାବେଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଏହି ମିଳନକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଜନୈକ ସୁଖ୍ୟାତ ସାମ୍ବାଦିକ ଯଥାର୍ଥରେ ଲେଖିଥିଲେ, “It was interesting to see them together–Tagore, the poet with the head of a thinker, and Einstein, the thinker with the head of a poet. It seemed to an observer as though two planets were engaged in a chat.” । ଆମ ଜାତିର ଜନକ ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀଙ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ, ସତ୍ୟନିଷ୍ଠତା ଓ ରାଜନୈତିକ ଦର୍ଶନ ଦାର୍ଶନିକ ମନୋଭାବାପନ୍ନ ଶାନ୍ତିକାମୀ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ମାନସପଟକୁ ବିଶେଷ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥିଲା । ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନୀ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସତ୍ୟନିଷ୍ଠ ଜନନାୟକ ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀଙ୍କ ମହାନୁଭବତାକୁ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ଯଥାର୍ଥରେ କହିଥିଲେ ଯେ ଆମ ଦାୟାଦମାନେ ସମ୍ଭବତଃ କଳ୍ପନା କରି ପାରିବେ ନାହିଁ ଯେ ରକ୍ତମାଂସଧାରୀ ଏପରି ଜଣେ ମହାନୁଭବ ବ୍ୟକ୍ତି ଏକଦା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଆବିର୍ଭୂତ ହୋଇଥିଲେ । ଏଣୁ ଚଳିତ ବର୍ଷ ଆମେ ‘ବିଶ୍ୱ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଷ’ଟିକୁ ପାଳନ କରିବା ଅବସରରେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ପୂର୍ବାପର ସଙ୍ଗତି କ୍ରମେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଅବସରରେ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିର ସର୍ବାଙ୍ଗୀନ ପ୍ରଗତି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ତାଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ବିଚାର କରିବା ଏକାନ୍ତ ସମୟୋପଯୋଗୀ ବୋଧ ହେଉଛି ।

× × × ×

୨୦୦୫ ମସିହାକୁ 'ବିଶ୍ୱ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଷ' ଭାବରେ ପାଳନ କରାଯିବାର ଆଉ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ତଥା ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ଏଠାରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ଦେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧ ହେଉଛି । ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆଦ୍ୟ ପର୍ବରେ ଆମେ ଜ୍ଞାନାଶ୍ରୟୀ ଯୁଗରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଛୁ । ମୌଳିକ ଜ୍ଞାନର ସୃଜନ, ଜ୍ଞାନର ଆହରଣ ଏବଂ ନବୀକରଣ-କ୍ଷମତା ବଳରେ ଅର୍ଜିତ ଜ୍ଞାନର ଜନ କଲ୍ୟାଣକାମୀ ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗକୁ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିର ମୂଳାଧାର ରୂପେ ବିଚାର କରାଗଲାଣି । ଇତ୍ୟବସରରେ ଯୋଗାଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ ଏପରି ସମୁନ୍ନତ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହାର ଏପରି ଚମକପ୍ରଦ ମାର୍ଗରେ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯାଉଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ଯେ କୌଣସି ଅଞ୍ଚଳରେ ଥାଇ ମଧ୍ୟ ଜନୈକ ବ୍ୟକ୍ତି ନିଜ ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସା ଓ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାରେ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବା ଦିଗରେ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଅବସ୍ଥାପନାର ସଦୁପଯୋଗ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଯୋଗାଯୋଗ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ଗୋଟିଏ ସୁବୃହତ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଗ୍ରାମରେ ପରିଣତ କରାଯିବା ଅବସରରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ଯେ ଜଗତୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଜ୍ଞାନର ବ୍ୟାବସାୟୀକରଣ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପିତ ହେଉଛି । ଜ୍ଞାନର ମହିମା କୀର୍ତ୍ତନ କରାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ବୈଷୟିକୋତ୍ତର ତଥା ଜ୍ଞାନାଶ୍ରୟୀ ଯୁଗରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବୈଷୟିକ ସଭ୍ୟତାର ମୋହକୁ ବର୍ଜନ କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏହି ମାନସିକ ଜଡ଼ତାକୁ ପରିହାର କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସାରା ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଜାଗ୍ରତ ଜନମତର ଜାଗରଣ ପାଇଁ ଆଉ କିଛି କାଳ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେବ । ମାତ୍ର ଯୁଗ-ବିଚଳନ ପର୍ବରେ ଏ ପ୍ରକାର ଯେଉଁ ବିଲକ୍ଷଣର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟୁଛି, ତଜ୍ଜନିତ ମୌଳିକ ଗବେଷଣାର ପ୍ରଗତିକୁ ଆଶାନୁରୂପ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ଶିଳ୍ପୋନ୍ନତ, ବିକାଶଶୀଳ ଓ ଅନୁନ୍ନତ ରାଷ୍ଟ୍ର ନିର୍ବିଶେଷରେ ସର୍ବତ୍ର ମୌଳିକ ଗବେଷଣାକୁ ସ୍ୱତଃ ପ୍ରବୃତ୍ତ ଭାବରେ

ବୃତ୍ତି ରୂପେ ଆଦରି ନେବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଜନସମ୍ବଳର ଉତ୍କଟ ଅଭାବ ଘଟୁଛି; ବିଶେଷ ଭାବରେ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମୌଳିକ ଗବେଷଣା ଆଉ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ମେଧାବୀ ଯୁବକ ଯୁବତୀମାନଙ୍କ ମନରେ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୁର୍ତ୍ତ ଆଗ୍ରହ ବା ଅନୁରାଗ ସୃଷ୍ଟି କରୁନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ସର୍ବତ୍ର ପ୍ରବୀଣ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ଚିନ୍ତାନାୟକ ତଥା ମାନବ ଜାତିର ଶୁଭ ଚିନ୍ତକମାନେ ଉଦ୍‌ବେଗ ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି । କାରଣ, ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନ ରୂପୀ ଅନ୍ତହୀନ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସକୁ ଯଥାବିଧି ଅବ୍ୟାହତ ରଖାଯିବା ସମ୍ଭବ ନ ହେଲେ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତି ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିପାରିବ ନାହିଁ କିମ୍ବା ମନୁଷ୍ୟ ରୂପୀ କୌତୂହଳପ୍ରବଣ ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀର ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେବ ନାହିଁ । ଏଣୁ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ସର୍ବତ୍ର ମେଧାବୀ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ଯୁବ ସମାଜକୁ ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ସଚେତନ କରାଇବା ପାଇଁ ତଥା ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱେଚ୍ଛାକୃତ ଭାବରେ ଏପରି ଏକ ବୃତ୍ତିରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିବା ଉପଲକ୍ଷ୍ୟେ ସମୟୋଚିତ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ଚିନ୍ତାନାୟକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ଏକ ପ୍ରୋତ୍ସାହନକାରୀ ଯୁଗ-ପ୍ରତୀକ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳଠାରୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିକୁ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନ ଯେଉଁ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ଅନୁଭୂତିଗୁଡ଼ିକୁ ଯୁବ ପିଢ଼ିଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ ଉପସ୍ଥାପନା କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଜ୍ଞାନାଶ୍ରୟୀ ଯୁଗରେ ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ଔଚିତ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସମ୍ୟକ ଭାବରେ ଅବଧାରିତ ହୋଇପାରିବେ ଏବଂ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ସରକାରୀ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ, ବେସରକାରୀ ଓ ରାଷ୍ଟ୍ରାୟତ୍ତ ବ୍ୟାବସାୟିକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ଓ ବେସରକାରୀ ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀ ସଙ୍ଗଠନଗୁଡ଼ିକ ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାପନା ଓ କର୍ମସଂସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକୁ ଉପାର୍ଜନକ୍ଷମ ଓ ମର୍ଯ୍ୟାଦା ପ୍ରଦାୟକ ମାର୍ଗରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହେବେ ।

× × × ×

ଏହି ପୁସ୍ତକଟିରେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋକପାତ କରାଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ଦାୟାଦମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ତାଙ୍କ ଉତ୍ତର-ଦାନ (Legacy) ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ସବିଶେଷ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନର

ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ତଥା ସର୍ବୋପରି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ବିଦ୍ୟମାନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱର (Theory of Everything : TOE) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଦିଗରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତି ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିର ଗବେଷକମାନଙ୍କୁ ଯେପରି କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଓ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ଯୋଗାଇ ପାରିଛି, ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ଏହି ପୁସ୍ତକଟିକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଯଦି ଆମ ରାଜ୍ୟର ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସଂସ୍କୃତିପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣ ଓ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନର ମହତ୍ତ୍ୱକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ପୂର୍ବକ ତାହାର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ନିଜ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତା ଓ କର୍ମକୁଶଳତାର ସଦୁପଯୋଗ କରିବା ଉପଲକ୍ଷ୍ୟେ ନିଜ ନିଜ ଦାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ ସଚେତନ ହୋଇପାରନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ମୋ'ର ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହୋଇଛି ବୋଲି ବିଚାରିବି ।

ମକର ସଂକ୍ରାନ୍ତି
ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର

୧୪.୦୧.୨୦୦୫

■ ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ ■

ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଶତବାର୍ଷିକୀ ପାଳନ ଅବସରରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତି ଶ୍ରଦ୍ଧାଞ୍ଜଳି

ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସୃଜନଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ

[DEFINING THE NATURE OF EINSTEIN'S CREATIVE GENIUS]

ସୂଚନା

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶୁଭାରମ୍ଭ ବେଳକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନାରେ କ୍ରାନ୍ତିକ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇ ପାରିବା ମାର୍ଗରେ କୌଣସି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତଥା ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ଚେତନାର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ପାଇଁ ବେଶ୍ ସଂତୃପ୍ତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଥିଲା । ଆଶା କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ପ୍ରକୃତିର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅଭିନବ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଯଥାଶୀଘ୍ର କୌଣସି ଯୋଗଜନ୍ମା ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିବ । ସୌଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ ଏପରି ଯୁଗ-ଚାହିଦାର ପରିପୂରଣ ପାଇଁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଦଶକରେ ହିଁ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଯେଉଁ ଦୁଇ ଜଣ ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କର ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ସ୍ଫୁରଣ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା, ସେମାନଙ୍କ ନାମ ହେଉଛି ମ୍ୟାକ୍‌ସ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଓ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ । ମ୍ୟାକ୍‌ସ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ ଏବଂ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ନାମକ ଦୁଇଟି ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଭିତ୍ତିଭୂମିକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରାଇବା ଦିଗରେ ସହାୟକ ହେଲେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏହି ଉଭୟ ତତ୍ତ୍ୱର ସମୁନ୍ନତି

ସାଧନ, ପରିମାର୍ଜନ ଓ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରାୟୋଗିକ ଉପଯୋଗ କରାଯିବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ବସ୍ତୁସର୍ବସ୍ୱ ବୈଷୟିକ ସଭ୍ୟତାର ପ୍ରଗତିଶୀଳତାର ହାରକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଉଭୟ ତତ୍ତ୍ୱର ଏକକ ତଥା ସମ୍ମିଳିତ ପ୍ରୟୋଗ ବଳରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକର ଉଦ୍ଭାବନ ଓ ବହୁଳ ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ ଯୋଗୁଁ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ ବେଳକୁ ପାର୍ଥିବ ସଭ୍ୟତା ତାହାର ବୈଷୟିକ ରୂପ ପରିହାର କରି ବୈଷୟିକୋତ୍ତର ତଥା ଜ୍ଞାନାଶ୍ରୟୀ ଯୁଗରେ ପଦାର୍ପଣ କଲା । ଏଣୁ ଘଟଣାବହୁଳ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅବସାନ ଘଟିବା ବେଳକୁ ପୃଥିବୀର ଗୁଣମୁଗ୍ଧ ତଥା କୃତଜ୍ଞ ବାସିନ୍ଦାମାନେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ଯେ ମାନବୀୟ ସଭ୍ୟତାକୁ ଶୁଭକାରୀ ମାର୍ଗ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିଥିବା ତଥା ମନୁଷ୍ୟକୁ ଉତ୍ତରିତ ମାନସର ଅଧିକାରୀ କରାଇ ପାରିଥିବା କେଉଁ ମହାପୁରୁଷଙ୍କୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ମହାମାନବ ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯିବ । ଗଣତାନ୍ତ୍ରିକ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି କୌତୂହଳୋଦ୍ଦୀପକ ଓ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ନିର୍ଭୁଲ ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ସାରା ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍‌ର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ଏତଦ୍ୱାରା ନିର୍ବିବାଦରେ ପୃଥିବୀର ସଂସ୍କୃତିପ୍ରେମୀ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନେ ସଂଖ୍ୟାଗରିଷ୍ଠତା ବଳରେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ହିଁ ହେଉଛନ୍ତି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ମହାମାନବ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳ ଅନୁରୂପ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନର ଗୌରବାବହ ଇତିହାସରେ ପୁଣି ଥରେ ଯୁଗ-ବିଚଳନର (paradigm shift) ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର କ୍ରମାଗତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଓ ବହୁମୁଖୀ ଉପଯୋଗ ଯୋଗୁଁ ଅନୁପାରମାଣବିକ (subatomic) ଜଗତର ବା ଅନୁଜଗତର (microsystems) କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ମନୁଷ୍ୟ ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛି । ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସଦୁପଯୋଗ ବଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ଏହି ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ଓ ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କରେ ତଥା ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର, ଗାଲାକ୍‌ସି ଆଦି ସର୍ବବିଧ ବୃହତ୍ ସଂହିତିଗୁଡ଼ିକର (macrosystems) ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ବିଚକ୍ଷଣ ଅବବୋଧ, ଅନ୍ତଃଦୃଷ୍ଟି ଓ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ବିନିମୟରେ ମହାମତି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସୁଦୀର୍ଘ ପ୍ରାୟ ଚାରି ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ପ୍ରତିଭାତ ଚତୁର୍ବିଧ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଐକ୍ୟ ବା ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର (Unified Theory) ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ଯେଉଁ ଏକନିଷ୍ଠ ସାଧନା ଅବ୍ୟାହତ ରଖିଥିଲେ,

ତାହା ଏବେ ମଧ୍ୟ ଅସମାପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଛି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମହାନୁଭବ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଥିଲା ୧୯୫୫ ମସିହାରେ । ସେହି କାଳଠାରୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ତୁଙ୍ଗ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଅଧକ୍ଷତାରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସ୍ୱପ୍ନକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ବହୁମୁଖୀ ମାର୍ଗରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି । ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ପ୍ରତିଭାତ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ଓ ବଳର କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ବୁଝାଇ ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଇତ୍ୟବସରରେ ନିଜ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଚରମ ଉପଯୋଗ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଆୟାସସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାରରେ ସେମାନେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ସର୍ବବିଧ ବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱର (Theory of Everything : TOE) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ବ୍ୟାପାରରେ ଯେଉଁ ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି, ତାହାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣା ପଡୁଛି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି କୌଣସି ଅଭିନବ ଚେତନାର ଜାଗରଣ ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ବର୍ତ୍ତମାନ ବେଶ୍ ସଂତୃପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ଏହି ଇପ୍‌ସିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ଦିଗରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବହୁମୁଖୀ ଚିନ୍ତାଧାରା ଅବଲମ୍ବନରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରଯତ୍ନ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି, ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ତତ୍ତ୍ୱ ବା ଚିନ୍ତାଧାରାର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରି ପାରିବା ଭଳି କୌଣସି ମୌଳିକ ଚେତନାର ଜାଗରଣ ଘଟାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ଆଉ ଜଣେ ଯୁଗପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଶୁଭାବିର୍ଭାବ ଘଟିବ । ଏଣୁ ଯୁଗ ବିଚଳନର ଏହି କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ପର୍ବରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କୁ ସ୍ମରଣ କରିବା ବେଶ୍ ସ୍ୱାଭାବିକ ବୋଧ ହେଉଛି ।

ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ହିଁ ପ୍ରାତଃସ୍ମରଣୀୟ ଚିନ୍ତାନାୟକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ଆଦ୍ୟ ସ୍ଫୁରଣ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ସମେତ ସେ ଏହି ଶୁଭ ବର୍ଷରେ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇବା ପୂର୍ବକ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଗତାନୁଗତିକ ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ମନୁଷ୍ୟର ବୌଦ୍ଧିକ ଓ ସାଂସ୍କୃତିକ ଇତିହାସରେ ଏପରି ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣାଟିର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କରାଯାଇଛି । ଏହି ଶତବାର୍ଷିକୀର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ

ସମ୍ପର୍କରେ ଗୁଣଗ୍ରାହୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ୨୦୦୪ ମସିହାରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ପ୍ରକାଶିତ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ପତ୍ରିକାଗୁଡ଼ିକ (ଯଥା—ଡିସ୍କଭର୍, ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଆମେରିକାନ୍ ପ୍ରଭୃତି) 'ଆଇନଷ୍ଟାଇନ-ବିଶେଷାଙ୍କ' ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ଉଚିତ ମଣିଛନ୍ତି । ୨୦୦୪ ମସିହାରେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ଗବେଷଣାତ୍ମକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ, ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ଓ ବିଜ୍ଞାନ-ପତ୍ରିକାମାନଙ୍କ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ଏଥିପାଇଁ ଆନ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ଅଧିବେଶନଗୁଡ଼ିକ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହୋଇଛି । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଏ ପ୍ରକାର ଅଧିବେଶନମାନଙ୍କରେ ପଠିତ ଓ ଆଲୋଚିତ ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକୁ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯିବ ।

ବିଗତ ୨୦୦୪ ମସିହାର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ସୁଖ୍ୟାତ ଆସ୍‌ପେନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଓ 'ଡିସ୍କଭର୍' ନାମକ ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ମାସିକ ପ୍ରତିକାର ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକ ସତ୍ତ୍ୱାଧିକାର (Einstein's Legacy) ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଜଗତର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଘଟଣାପ୍ରବାହ ସମ୍ପର୍କରେ ସମୀକ୍ଷାମୂଳକ ଆଲୋଚନା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ଅଧିବେଶନ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହୋଇଛି । ଏହି ଅଧିବେଶନରେ ମୁରେ-ଗେଲମାନ୍, ବ୍ରାୟାନ୍ ଗ୍ରୀନ, ସାର୍ ମାର୍ଟିନ୍ ରିଜ୍ ପ୍ରମୁଖ ପ୍ରବୀଣ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଯୋଗଦାନ କରି 'Einstein : A Celebration' (ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ : ଏକ ସମାରୋହ) ଶୀର୍ଷକ ଆଲୋଚନାଚକ୍ରରେ ନିଜ ନିଜର ପ୍ରାଜ୍ଞ ବକ୍ତବ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଛନ୍ତି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମହନୀୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ବିଜ୍ଞାନ, ସମାଜ ଓ ସଂସ୍କୃତି କିପରି ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଛି, ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ବହୁ ଶାସ୍ତ୍ରାଶ୍ରୟୀ ଆଲୋଚନା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଏହି ଅଧିବେଶନରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରମୁଖ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ସମେତ ଅନେକ ସୃଜନଶୀଳ ଲେଖକ ଓ କୁଶଳୀ କଳାକାର ସକ୍ରିୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତିନିଦିନ ବ୍ୟାପି ଅନୁଷ୍ଠିତ ଏହି ଆଲୋଚନାଚକ୍ରର ଅନ୍ତିମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗୋଟିଏ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରାଗଲା ଯେ ଜନୈକ ସୁଯୋଗ୍ୟ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ('Defining the nature of Einstein's creative genius') କରାଯିବ । ସର୍ବସମ୍ମତି କ୍ରମେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ ଆମେରିକାର ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସୁଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ଔପନ୍ୟାସିକ ଇ. ଏଲ୍. ଡକ୍‌ଟ୍ରୋଙ୍କୁ (E.L.Doctrow) ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ଅନୁରୋଧ କରାଗଲା । ଡକ୍‌ଟ୍ରୋ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ଗୋଟିଏ ବିରଳ, ବିସ୍ମୟପ୍ରଦ ଓ ଅନନ୍ୟ ପ୍ରତିଭାର ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ

ମାର୍ଗରେ ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯିବା କେବେହେଲେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ; ଏପରି ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର କଳ୍ପନାବିଳାସର ରୂପ ହିଁ ଧାରଣ କରିପାରେ । ଏଣୁ ସେ ଉପସ୍ଥିତ ବିଜ୍ଞ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ଅନୁରୋଧ ରକ୍ଷା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଯଥାର୍ଥରେ କହିଥିଲେ, "Perhaps the organizers of this conference understood all too well that any report on the genius of a mind like Einstein's would have to be a matter of fiction".। ମାତ୍ର ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ସାମଗ୍ରିକତାଭିମୁଖୀ (holistic) ଚିନ୍ତନ ବଳରେ ଏପରି ଏକ ବୋଧଗମ୍ୟ ତଥା ଉପଭୋଗ୍ୟ ସଂଜ୍ଞା ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ଡକ୍‌ଟ୍ରୋ ହିଁ ହେଉଛନ୍ତି ଉପଯୁକ୍ତ ରସାସ୍ୱାଦନକାରୀ ବ୍ୟକ୍ତି; ତାଙ୍କ ବଳିଷ୍ଠ ଲେଖନୀ ପ୍ରସୂତ 'ସିଟି ଅଫ୍ ଗଡ୍' ('City of God') ଶୀର୍ଷକ ଭାବୋଦ୍ଦୀପକ ଓ ସୁଖପାଠ୍ୟ ଉପନ୍ୟାସଟିରୁ ଆମେ ତାଙ୍କ ମହାନୁଭବତାର ସମ୍ୟକ ପରିଚିତି ପାଇ ପାରୁଛୁ । ଉପନ୍ୟାସଟିର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ସେ ଯେଉଁ ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା, ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ଏକ ଭାବୋଦ୍ଦୀପକ ବର୍ଣ୍ଣନା ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ଉପନ୍ୟାସଟିରେ ଜଣେ କାଳ୍ପନିକ ଲେଖକ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ବିଚିତ୍ର ମନକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ତଥା ତାଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଉତ୍ସ ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଧାରିତ ହେବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇଛନ୍ତି, ତାହା ପାଠକ ପାଠିକାମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ହୃଦୟଗ୍ରାହୀ ହୋଇଛି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମହାର୍ଘ ଜୀବନ ଓ ତାଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିକୁ ଯେପରି ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିଛି, ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ନିଜ ବକ୍ତବ୍ୟର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରି ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଔପନ୍ୟାସିକ ଇ. ଏଲ୍. ଡକ୍‌ଟ୍ରୋ ୨୦୦୪ ମସିହା, ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ୧୧ ତାରିଖରେ, ଯେଉଁ ସାରଗର୍ଭକ ଭାଷଣ ଦେଇଥିଲେ, ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ତାହାର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ମର୍ମାନୁବାଦ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

× × × ×

ଔପନ୍ୟାସିକ ଡକ୍‌ଟ୍ରୋ ନିଉଅର୍କ୍ ନଗରୀସ୍ଥିତ ବ୍ରଙ୍କ୍‌ସ ହାଇସ୍କୁଲ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସଠାରେ ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀ ଜୀବନ ବିତାଉଥିବା ବେଳେ ଡକ୍ଟର ମୋରିସ୍ ମେଇଷ୍ଟର୍ (Dr. Morris Meister) ନାମକ ଜନୈକ ଆଦର୍ଶ ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ସେହି ବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧକ୍ଷ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରୟାସ ଓ ଏଥିରୁ ମିଳୁଥିବା ଜ୍ଞାନାଲୋକ ସମ୍ପର୍କରେ ତାଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାରର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଉତ୍‌କୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲା । ସେ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସର୍ଚ୍ଚଲାଇଟ୍ ବା ଆଲୋକ ବର୍ତ୍ତିକା ସହିତ ତୁଳନା

କରିଥିଲେ ଏବଂ ସେ ଜାଣି ପାରିଥିଲେ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ଆଲୋକ ବର୍ତ୍ତିକା ଅବିରତ ଭାବରେ ସ୍ୱବିକିରିତ ରଶ୍ମିକୁ ପ୍ରସାରିତ କରିବାର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ବିଶ୍ୱର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟକୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଉନ୍ମୋଚନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ସେ ମଧ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ପ୍ରସାରଣ ସହିତ ତାଳ ମିଳାଇ ଅନ୍ଧକାରର ପରିଧି ମଧ ବିସ୍ତାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି : "Think of science as a powerful searchlight continuously widening its beam and bringing more of the universe into the light. But as the beam of light expands, so does the circumference of darkness." ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରୟାସ ଓ ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନ ସମ୍ପର୍କରେ ଡକ୍ଟର ମେଇଷ୍ଟର୍ ଏ ପ୍ରକାର ଯେଉଁ ଧାରଣା ପୋଷଣ କରିଥିଲେ ତାହା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପାଇଁ ହୃଦୟଗ୍ରାହୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତା । କାରଣ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଚରମ ଉପଯୋଗ ବଳରେ ଏପରି ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ନିୟମର ଅନୁସନ୍ଧାନୀ ହୋଇଥିଲେ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରତିଭାତ ଯେ କୌଣସି ଦୃଶ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଆନ୍ତା । ମାତ୍ର ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ସ୍ୱଉଦ୍ଭାବିତ ଏକ ଅନନ୍ୟ ଆଲୋକ ବର୍ତ୍ତିକାର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ସେ ଅଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ଅନ୍ଧକାରର ଅପସାରଣ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଯେତେ ଅଧିକ ସଦୁପଯୋଗ କରିବା ଦିଗରେ ଅଗ୍ରଗାମୀ ହେଲେ ତଦନୁପାତରେ ସେ ନିଜ ସୂକ୍ଷ୍ମଦର୍ଶିତା ବଳରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଅଜ୍ଞତା ରୂପୀ ଅନ୍ଧକାରର ସୀମା ଯେପରି କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ରୂପ ଧାରଣ କରୁଛି ।

ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରକାଶନ ଯୋଗୁଁ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପ୍ରସ୍ଫୁଟନଶୀଳ ଆଦ୍ୟ ପ୍ରତିଭାର ମହକ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ଚମତ୍କୃତ କଲା; ସ୍ଥାନ-କାଳର ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ସମ୍ପର୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନେ ସହସା କୌଣସି ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇପାରି ନଥିଲେ ମଧ ଏହାର ମହନୀୟତା ସେମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପ୍ରତି ଏକ ବିଚିତ୍ର ପ୍ରକାରର ରହସ୍ୟବ୍ୟଞ୍ଜକ ଭାବନାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇଥିଲା । ଏହି ଐତିହାସିକ ଉଦ୍ଭାବନର ପ୍ରାୟ ଏକ ଦଶନ୍ଧି ପରେ ସେ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରକୃତିକୁ ସ୍ଥାନ-କାଳର ବକ୍ରତା ଅନୁକ୍ରମରେ ବୁଝାଇ ଦେଇ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତାର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ । ମାତ୍ର ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅତି ଜଟିଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିଥିବା ଏହି ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟି ସମସାମୟିକ

ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଦୁର୍ବୋଧ ହୋଇଥିଲା । ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ସୁଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସାର୍ ଆର୍ଥର୍ ଏଡ଼ିଙ୍ଗ୍‌ଟନଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ପରିଚାଳିତ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା । ଏଡ଼ିଙ୍ଗ୍‌ଟନ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ତତ୍‌ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ-କାଳର ବକ୍ରତା ଏପରି ରୂପ ଧାରଣ କରେ ଯେ ନକ୍ଷତ୍ରାଗତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସରଳ ରୈଖିକ ପଥ ଅନୁସରଣ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏକ ବକ୍ରିଳ ପଥ ବାଟେ ଅଗ୍ରଗାମୀ ହେଉଛି । ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ସତ୍ୟାପନ ସଂଘଟିତ ହେବା ପରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସାରା ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଜନୈକ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବରେ ଅଶେଷ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କଲେ । ୧୯୦୫ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୧୯ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ନିଜ ଗବେଷକ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ, ତାଙ୍କ ସୁଖ୍ୟାତି ସାରା ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଏପରି ବ୍ୟାପକ ରୂପ ଧାରଣ କଲା ଯେ ତାଙ୍କୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଜନୈକ ପ୍ରତୀକାତ୍ମକ ପ୍ରତିଭା (iconic genius) ଭାବରେ ସର୍ବତ୍ର ଶ୍ରଦ୍ଧା ଓ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଗଲା ।

ଜଣେ ପାରଦର୍ଶୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବା ଚିନ୍ତାନାୟକ ଭାବରେ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଶ୍ରଦ୍ଧା ଓ ସମ୍ମାନକୁ ସେ ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ସାଦରେ ଆଲିଙ୍ଗନ କରିବାକୁ ଅବଶ୍ୟ ସ୍ପୃହଣୀୟ ମଣିନଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ପରିଣତ ବୟସରେ ସେ ବହୁବିଧ ରାଜନୈତିକ ଓ ସାମାଜିକ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ଶୁଭକାରୀ ଓ ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ସମାଧାନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେଉଁ ପରାମର୍ଶଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ, ଏ ପ୍ରକାର ଜନପ୍ରିୟତା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ତାହା ଯଥାଶୀଘ୍ର ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ହୃଦୟଗ୍ରାହୀ ଓ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପରେ ସେ ପୂର୍ବ ସୂଚିତ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର ଅନୁସନ୍ଧାନୀ ହୋଇଥିଲେ । ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଚତୁର୍ବିଧ ବଳ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅର୍ଥସୂଚକ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ସେ ସାରା ଜୀବନ ଏକନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିବା ଅବସରରେ ହତବୁଦ୍ଧିତା ବା କିଂକର୍ତ୍ତବ୍ୟବିମୂଢ଼ତାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିଲେ । ଏ ପ୍ରକାର ହତବୁଦ୍ଧିତାର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନାରେ ସେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଥିଲେ ଯେ ଅନ୍ୟ କେହି ତୁମକୁ ଜଣେ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ଅଧିକାରୀ ଭାବରେ ବିଚାର କଲେ ମଧ୍ୟ ନିଜେ ନିଜକୁ ଏପରି ସୁଗୁଣର ଅଧିକାରୀ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବାର ଅବକାଶ ନ ଥାଏ । ନିଜ ମାନସିକ ଆଲୋଡ଼ନକୁ ବା ନିଜ ମନର ଆବେଗକୁ କୌଣସି ଉତ୍କର୍ଷ ପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ ମାନଦଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ମୂଲ୍ୟାୟନ

କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ–"To be a genius to someone else was not to be a genius to oneself. Acts of mind always come to us without a rating." ।

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ପ୍ରଶଂସକମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ପ୍ରଶସ୍ତି ଗାନ କରିବାକୁ ପ୍ରଶମିତ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କହିଥିଲେ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ କେହି କେବଳ ନିଜସ୍ୱ ଉଦ୍ୟମ ବଳରେ କୌଣସି ଗବେଷଣାରେ ସାଫଲ୍ୟମଣ୍ଡିତ ହେବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । କାରଣ, ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାପନା ଯୋଗାଇ ଦିଅନ୍ତି ଏବଂ ନିଜ ସମସାମୟିକ ପିଢ଼ିର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ନିଜ ନିଜର ବୌଦ୍ଧିକତା ମାଧ୍ୟମରେ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ପାରନ୍ତି । ଏଣୁ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ କୌଣସି ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିଟି ସେହି ଯୁଗରେ ଏକ ନିର୍ବ୍ୟକ୍ତିକ ଅବଦାନର ରୂପ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଅର୍ଥାତ୍, ଏହା ଯୁଗ-ଚାହିଦାର ପରିପୂରଣକାରୀ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ : "In science...the work of the individual is so bound up with that of his scientific predecessors and contemporaries that it appears almost as an impersonal product of his generation." ।

ଏପରି ଏକ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ଆମେ କ'ଣ ତାଙ୍କ ନମ୍ରତା ବା ଶାଳୀନତାର ପରିଚାୟକ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ? କିମ୍ବା, ଏପରି ଏକ ବକ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ପିଢ଼ିର ଅନନ୍ୟ ବୌଦ୍ଧିକ ଓ ସାଂସ୍କୃତିକ ପରିସ୍ଥିତି ତାଙ୍କୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତନା ଯୋଗାଇଥିଲା କି ? ନିମ୍ନରେ ଏପରି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନର ଯଥାର୍ଥ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦିଆଯିବାର ପ୍ରୟାସ କରାଯାଇଛି ।

ବିପ୍ଲବାତ୍ମକ ପରିପ୍ରେକ୍ଷଣ

[Revolutionary Perspective]

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ପାବ୍‌ଲୋ ପିକାସୋ ମଧ୍ୟ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଥିଲେ ଯେ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳକୁ ପୃଥକ ପୃଥକ ଚରମ (absolute) ସଂସ୍ଥିତି ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ସ୍ଥାନ-କାଳ ହେଉଛି ଏକ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟି ପ୍ରକାଶିତ ହେବାର ଦୁଇ ବର୍ଷ ପରେ ପିକାସୋ ଗୋଟିଏ ବେଶ୍ୟାଳୟର (brothel) ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିଥିଲେ । ଏହା ଏବେ 'Les Demoiselles d' Avignon' ନାମରେ ସୁଖ୍ୟାତି

ଅର୍ଜନ କରିଛି । ପ୍ରବୀଣ କଳାପ୍ରେମୀ ଓ ସମାଲୋଚକ ଗର୍‌ଟ୍ରୁଡ୍ ଷ୍ଟେନ (Gertrude Stein) ଏହି ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିଟିକୁ ଆଧୁନିକ କଳା-ଜଗତର ଗୋଟିଏ 'ନିଚ୍ଛକ ପ୍ରବଳବନ୍ୟା' ('a veritable cataclysm') ଭାବରେ ଚିତ୍ରଣ କରିଛନ୍ତି । ନିଜ କଳାତ୍ମକ କୃତିଟି ପିକାସୋଙ୍କ ମାନସପଟକୁ ଏପରି ବିହ୍ୱଳିତ କରିଥିଲା ଯେ ସେ ଚିତ୍ରଟିକୁ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇଥିବା କାନ୍‌ଭାସ୍‌ଟିକୁ ଏକ ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ଲୁଚାଇ ରଖିବାକୁ ସ୍ପୃହଣୀୟ ମଣିଥିଲେ : "Picasso himself was so shocked by what he had created that he rolled up the canvas and hid it for nearly a decade." ।

× × × ×

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ ଯେଉଁ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ସମୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜର କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ ରୂପେ ଆଦରି ନେବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ ସେତେବେଳକୁ ତାଙ୍କ ଅଗ୍ରଜମାନେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ କୌଣସି ନୂଆ ନିୟମ ବା ମୌଳିକ ଧାରଣା ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଦିଗରେ ବିଶେଷ ମନଯୋଗୀ ହୋଇଥିଲେ । ଆଲବର୍ଟ ମାଇକେଲସନ ଓ ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ୍ ମୋର୍ଲେ, ହରମାନ୍ନ ହେଲ୍‌ମହୋଲ୍‌ଜ, ହେନେରିଚ ହର୍ଜ୍ ଓ ଅର୍ନ୍‌ଷ୍ଟ ମ୍ୟାଚ୍ (Ernst Mach) ପ୍ରମୁଖ ୟୁରୋପୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗମାଳା ମହାକାଶରେ ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ସମବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ହେଉଛି । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଧାରାରୁ ଜଣାପଡୁଥିଲା ଯେ ସେମାନେ ଚରମ ଗତି ବା ଚରମ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା (absolute motion or absolute rest) ଭଳି ଗତାନୁଗତିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ପ୍ରତି ସଂଶୟ ଆରୋପ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ପ୍ରତି ଆପେକ୍ଷିକ ଭାବରେ ଗତିଶୀଳ ହେଉଥିବାର ଧାରଣାଟିକୁ ସେମାନେ ଯେପରି କୌଣସି ପ୍ରକାର ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ । ଏଣୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିବା ବେଳକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏପରି ଏକ ତତ୍ତ୍ୱର ଶୁଭାବିର୍ଭାବ ଘଟିବାର ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ପ୍ରକଟିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଆମେ ଯଦି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉଦ୍ୟୋଗଗୁଡ଼ିକର ବହିର୍ଜଗତ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରିବା, ତାହାହେଲେ ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବିଭିନ୍ନ ସୃଜନଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିବା ବହୁ ଜ୍ଞାନୀ ଗୁଣୀ ମହାପୁରୁଷ ନିଜ ନିଜ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ

କୃତିଗୁଡ଼ିକ ବଳରେ ପୃଥିବୀର ସାଂସ୍କୃତିକ ପରିବେଶରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଚେତନାଗୁଡ଼ିକର ଜାଗରଣ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ; ଯଥା–ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ମନସ୍ତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ସିଗ୍‌ମଣ୍ଡ ଫ୍ରଏଡ୍, ସିଦ୍ଧହସ୍ତ ଲେଖକ ଫ୍ରାଞ୍ଜ୍ କାଫ୍‌କା, ବିପ୍ଳବୀ ତଥା ତ୍ରୁଟି ସୁଧାରକ ସଂଗୀତଜ୍ଞ ଆର୍‌ନୋଲ୍ଡ଼ ସ୍କୋନବର୍ଗ (Arnold Schoenberg), ପ୍ରବୀଣ ସମାଲୋଚକ ୱାଲ୍‌ଟର୍ ବେଞ୍ଜାମିନ, ସୁଖ୍ୟାତ ନୃତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଫ୍ରାଞ୍ଜ ବୋଆଜ୍ (Franz Boas) ଏବଂ ପ୍ରତୀକାତ୍ମକ ସଂରଚନାଗୁଡ଼ିକର (Symbolic forms) ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ବିଶିଷ୍ଟ ଦାର୍ଶନିକ ଅର୍ନ୍‌ଷ୍ଟ କାସିଅର୍ (Ernst Cassier) ପ୍ରଭୃତି । ଅନନ୍ୟ ବୌଦ୍ଧିକତା ଓ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳତାର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀର ବୌଦ୍ଧିକ ଓ ସାଂସ୍କୃତିକ ପରିବେଶକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ମାର୍ଗରେ ଆଲୋଡ଼ିତ କରିଥିଲା । ନିତ୍‌ସେ ନିଜ ଉପଲବ୍‌ଧିକୁ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ଅବସରରେ ଦାବୀ କରିଥିଲେ ଯେ 'ଈଶ୍ୱରଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଛି' ('God is dead !') । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଶୈଶବାବସ୍ଥାରେ ଗୁସ୍ତାଭ ମାହଲରଙ୍କ ସାଙ୍ଗୀତିକ ପ୍ରତିଭାର ଆଦ୍ୟ ସୁରଭି ପ୍ରସ୍ଫୁଟିତ ହୋଇଥିଲା । ତାଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ବ୍ରାହମ୍‌ସ (Brahms) ଯେଉଁ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତଥା ଗାରିମାସମ୍ପନ୍ନ ବାଦ୍ୟବୃନ୍ଦର ସମନ୍ୱିତ ସଙ୍ଗୀତ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ, ମାହଲର ସେଥିରେ ବ୍ୟାପକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ସାଙ୍ଗୀତିକ ପରମ୍ପରାକୁ ଓଲଟପାଲଟ କରିଦେଲେ; "This just in, The 19th century world is coming apart." । ମାହଲର ସଙ୍ଗୀତ ଜଗତରେ ଯେଉଁ ଅଭିନବ ଧରଣର ସିମ୍ଫୋନିର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇଲେ ତାହାର ସଂରଚନାତ୍ମକ ଶୈଥିଲ୍ୟ, ନୂଆ ନୂଆ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଉନ୍ମୁକ୍ତ ଆସକ୍ତି, ସ୍ୱର-ଆତିଶଯ୍ୟ ଓ ମିଜାଜ୍‌ର ଉଚ୍ଛ୍ୱସିତ ପ୍ରଶସ୍ତି ଏକ ଅଭିନବ ଧରଣର ସମ୍ବାଦ ପରିବେଷଣକାରୀ ମାର୍ଗରେ ବିଦଗ୍‌ଧ ସଂଗୀତପ୍ରେମୀମାନଙ୍କୁ ନୂଆ ନୂଆ ସ୍ୱାଦର ଅନୁଭୂତି ଯୋଗାଇ ପାରିଲା : "Mahler's First, a big Kitchen sink of a symphony, with its openness to idea, its structural relaxations, its excess of voice and extravagance of mood, all coming after the unified and majestic sonorities of Brahms, for example, was in effect a kind of news broadcast." ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଜର୍ମାନ୍ ଭାଷାଭାଷୀ ଜୀଉ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ପ୍ରବୀଣ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କ ସାଂସ୍କୃତିକ ପ୍ରସ୍ଫୁଟନ (cultural florescence) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସର୍ବଶେଷ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ଭି. ଗ୍ରୁନ୍‌ଫେଲ୍ଡ଼ ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ଲେଖକ 'ପ୍ରୋଫେଟ୍‌ସ ଉଇଦାଉଟ୍ ଅନର୍' (Prophets Without Honour)

ଶୀର୍ଷକ ଗୋଟିଏ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ପୁସ୍ତକଟିରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ବିଭିନ୍ନ କଳାକାର ଓ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କ ଜୀବନ ଚରିତକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏହି କର୍ମଯୋଗୀମାନେ ବହୁବିଧ ଗୂଢ଼ ତଥା ବିବାଦୀୟ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ଦିଗରେ ସେମାନଙ୍କ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ଚରମ ଉପଯୋଗ କରିବାକୁ ଏକ ଜୀବନାଦର୍ଶ ରୂପେ ଆଦରି ନେଇଥିଲେ । ଫ୍ରଏଡ୍ ଯେପରି ମନୁଷ୍ୟର ଅବଚେତନ ମାନସର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ କରିବା ପୂର୍ବକ ତାହାର ବ୍ୟବହାର ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହୋଇଥିଲେ ଠିକ୍ ସେହିପରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ସର୍ବବିଧ ଭୌତିକ ଦୃଶ୍ୟକୁ ଗୋଟିଏ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଆଜୀବନ ଉତ୍ସର୍ଗୀକୃତ ଅନୁସନ୍ଧାନୀ ଭାବରେ ଜୀବନ ବିତାଇଥିଲେ ।

ତତ୍କାଳୀନ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଜର୍ମାନୀ ଭିନ୍ନ ଇତର ଦେଶମାନଙ୍କର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶରେ ମଧ୍ୟ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ୟାରିସଠାରେ ପିକାସୋ ଓ ବ୍ରେକ୍ (Braque) କ୍ୟୁବିଷ୍ଟ (Cubist) ଚିତ୍ରକଳା ମାଧ୍ୟମରେ ଏବଂ ଷ୍ଟ୍ରାଭିନ୍‌ସ୍କି 'ଦି ରାଇଜିଙ୍ଗ୍ ଅଫ୍ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍' ('ବସନ୍ତର ଅଭ୍ୟୁଦୟ') ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅନନ୍ୟ କଳାକୃତି ମାଧ୍ୟମରେ ଚିତ୍ରକଳା-ଜଗତରେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ଇଟାଲୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମାର୍କୋନି ବେତାର ତରଙ୍ଗମାଳାର ଉତ୍ପାଦନ ଓ ସଂଗ୍ରହ କୈନ୍ଦ୍ରିକ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ପୂର୍ବକ ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଅଭିନବ ଯୁଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବାର ପଥକୁ ସୁଗମ୍ୟ କରିପାରିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର କିଟି ହକ୍‌ଠାରେ ରାଇଟ୍ ଭ୍ରାତାଯୁଗଳ ଆକାଶ ମାର୍ଗରେ ବିମାନ ଚଳାଚଳକୁ ସଫଳ କରାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କଲେ । ଅନୁଭାବାତୀତ ଦୃଷ୍ଟିରୁ (transcendental) ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ବିଂଶଶତାବ୍ଦୀର ଆଦ୍ୟ ପର୍ବରେ ପୃଥିବୀ ରୂପୀ ବୃହଦାତ୍ମାଟି ପୃଥିବୀର ଜ୍ଞାନୀ ଗୁଣୀ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ଆତ୍ମାରେ ଏପରି ଏକ ପ୍ରୋତ୍ସାହନକାରୀ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ଯେ ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ବୌଦ୍ଧିକତା ବଳରେ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିର ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ତଥା ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଏଣୁ ମାନବ ଜାତିର ଇତିହାସର ଏପରି ଏକ ଶୁଭକାରୀ ଯୁଗରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ସ୍ଫୁରଣକୁ ଏକ ଯୁଗ ଚାହିଦା ପୂରଣକାରୀ କୃତିତ୍ୱ ଭାବରେ ବିଚାର

କରିବା ହିଁ ଐତିହାସିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି । ଏହି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣାଟିକୁ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଔପନ୍ୟାସିକ ଡକ୍‌ଟ୍ରୋ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ତଥା ସାବଲୀଳ ଭାଷାରେ ନିମ୍ନ ମତେ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତ କରିଛନ୍ତି—"So Einstein came of age at a moment not only in German culture but in world history–those early years of the 20th century–that if I were a transcendentalist I might consider as manifesting the activity of some sort of stirred-up worldsoul." ।

ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଇଂଲିଶ୍ କବି ଓ ପ୍ରାବନ୍ଧିକ ମ୍ୟାଥ୍ୟୁ ଆର୍‌ନୋଲ୍‌ଡ୍ ନିଜ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଚିନ୍ତନ ବଳରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ସାହିତ୍ୟ ଜଗତର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ଇତିହାସରେ ବୈୟକ୍ତିକ ପ୍ରତିଭା ଯେପରି ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ, କୌଣସି ସାହିତ୍ୟିକ କୃତିକୁ ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ବା କାଳଜୟୀ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ସେହି ଯୁଗର ଅନନ୍ୟ ସାମାଜିକ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟ ତତ୍‌ସମ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହୁଏ । ୧୮୬୫ ମସିହାରେ ଆର୍‌ନୋଲ୍‌ଡ୍‌ଙ୍କ ବଳିଷ୍ଠ ଲେଖନୀ ପ୍ରସୂତ 'The Function of Criticism at the Present Time' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଭାବୋଦ୍ଦୀପକ ପୁସ୍ତକରେ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ଅନେକ ପ୍ରବୀଣ ସାହିତ୍ୟିକଙ୍କ କୃତିର ମାନ ଅତି ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଯୁଗ-ଚାହିଦା ବା ଯୁଗ-ପ୍ରୋତ୍ସାହନର ଅଭାବ ଯୋଗୁଁ ତାହା ଆଶାନୁରୂପ ମାର୍ଗରେ ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରି ନାହିଁ । କାଳର ବା ଯୁଗର ଆହ୍ୱାନକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଯୁଗ-ବିଚଳନ ପର୍ବରେ ଯେଉଁ ମହାନୁଭବ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ନିଜ ନିଜ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ପ୍ରତିଭା ବଳରେ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହୋଇ ଏକ ନୂତନ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ଯୋଗାଇ ପାରନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ସାହିତ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ଏହି ମର୍ମରେ ସେ ପୂର୍ବସୂଚିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟିରେ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଲେଖିଛନ୍ତି—"For the creation of a master work of literature two powers must concur, the power of the man and the power of the moment, and the man is not enough without the moment." ।

ସାହିତ୍ୟର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ଧାରାକୁ ଆର୍‌ନୋଲ୍‌ଡ୍ ଯେପରି ଭାବରେ ବିଚାର କରିଛନ୍ତି, ତତ୍‌ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ମନୁଷ୍ୟର ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ପରିପ୍ରକାଶ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ଅନ୍ୟତମ ସାଂସ୍କୃତିକ ବିଭାବର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ଇତିହାସକୁ ବିଚାର କରାଯାଉ । କେତେକ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସ ରଚୟିତାମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ

ଆବିଷ୍କାର ବା ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । କୋପେରନିକସ, ଗାଲିଲଓ, ନିଉଟନ, ଡାରଉଇନ, ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଓ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମହନୀୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ବାରମ୍ବାର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବିପ୍ଳବ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଫଳରେ ସମୟକ୍ରମେ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଘଟୁଛି । ମାତ୍ର ଆଉ କେତେକ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସ ରଚୟିତାଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଜୈବିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଭଳି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ମଧ୍ୟ ଅବିରତ ଭାବରେ ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହୋଇଛି । ଏହି ବିବର୍ତ୍ତନର ହାର କୌଣସି ଏକ ଯୁଗରେ ତୀବ୍ର ରୂପ ଧାରଣ କରିବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଯେଉଁ ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି, ତାହା ସାମୟିକ ଭାବରେ ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନର ହାରକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରାଇ ପାରିଛି । ମାତ୍ର ଆର୍‌ନୋଲ୍‌ଡ଼ଙ୍କ ବିଚାର ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏପରି ଏକ ବିବାଦୀୟ ସମସ୍ୟା ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ଉଭୟ ବିବର୍ତ୍ତନ ଓ ବିପ୍ଳବର ଭୂମିକା ଏକାଭଳି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି ଏବଂ ଦ୍ୱିବିଧ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ଯେ କୌଣସି ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ଜନମାନସକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ । ଏଣୁ ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ବଳରେ ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ସାହିତ୍ୟ, ସଙ୍ଗୀତ, ଚାରୁକଳା ଓ ସ୍ଥାପତ୍ୟ ବିଦ୍ୟା ଭଳି ଜନମାନସକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରନ୍ତି । ଏତଦ୍ୱାରା କୌଣସି କାଳରେ ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରସୂତ ଅବଦାନ ତତ୍କାଳୀନ ସମାଜର ଜନମାନସରେ ସଂଶୟ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ କିମ୍ବା ଜନମାନସକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରେ । ଏପରି ସଂଶୟ ବା ଆଲୋଡ଼ନର ସର୍ଜନା ଜନମାନସର ଅଜାଣତରେ ବେଶ୍ କିଛି କାଳ ପାଇଁ ସଂଘଟିତ ହେବା ପରେ କେହି ଜଣେ ମହାନୁଭବ ଚିନ୍ତାନାୟକ ଯୁଗ-ସଂଶୟ ବା ଯୁଗ-ବିଚଳନକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ତଥା ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସମୀକ୍ଷା କରି କୌଣସି ଏକ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ମୌଳିକ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ଯୋଗାଇ ପାରନ୍ତି । ସେ ନିଜ ଅନନ୍ୟ ଅବବୋଧ ବା ଉପଲବ୍‌ଧି ବଳରେ ହିଁ ଯୁଗ-ସମସ୍ୟାଟିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝିପାରନ୍ତି ଏବଂ ତାହାର ସମାଧାନର ଏକ ମୌଳିକ ପନ୍ଥା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି—"It is both evolutionary and revolutionary. Perhaps there is an evolving communal intellect, and its role is periodically to be stunned and possibly outraged by the evolutionary ideas that it had not realized it was itself formenting." ।

ବିପ୍ଳବର ସଂଘଟନ ପାଇଁ ବିବର୍ତ୍ତନ ରୂପୀ ସାମାଜିକ ମାନ ନିର୍ଭରଶୀଳ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଭୂମିକା ଅତୀବ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି; ମାତ୍ର ଏପରି ବିଚାରକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ବେଳେ ଆମେ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝିବା ଉଚିତ ଯେ ଏତଦ୍ୱାରା ବିପ୍ଳବ ବା ନୂତନ ଯୁଗର ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତାଙ୍କ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକାଟି କୌଣସି ପ୍ରକାରେ କ୍ଷୁନ୍ନ ହେବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ–"Thus to speak of the power of the moment does not gainsay the power of the man." । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଯଦି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଆବିର୍ଭୂତ ହୋଇ ନଥା'ନ୍ତେ, ତାହାହେଲେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ କେବେ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଉଦ୍ଭାବନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଆନ୍ତା ? ଅନେକ ପଣ୍ଡିତଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏଥିପାଇଁ ବେଶ୍ କିଛି ପିଢ଼ି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥାଆନ୍ତା । ବ୍ରିଟୀଶ ଆଷ୍ଟ୍ରୋନମର୍ ରୟାଲ୍ ସାର୍ ମାର୍ଟିନ୍ ରିଜ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଇତ୍ୟବସରରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଉଦ୍ଭାବନ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତା; ମାତ୍ର ଜଣେ କେହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ବୈୟକ୍ତିକ ପ୍ରଯତ୍ନ ବଳରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥା'ନ୍ତା । ଏପରି ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ସମ୍ଭବତଃ ସୁସଙ୍ଗଠିତ ବୌଦ୍ଧିକ ଉଦ୍ୟମର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିଥାଆନ୍ତା ।

× × × ×

ସାମାଜିକ ମାନସର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରୋତ୍ସାହନକାରୀ ଭୂମିକାଟିକୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଠିକଣା ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ପୂର୍ବକ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳ ଚିନ୍ତାଧାରାର ପରିପ୍ରକାଶ ବ୍ୟାପାରରେ ତାହାର ଅନନ୍ୟ ଅବଦାନକୁ ନିମ୍ନମତେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି– "...appears almost as an impersonal product of his generation." । ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ଏ ପ୍ରକାର ଅଭିମତକୁ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ? ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ସରଳ, ନିଷ୍କପଟ, ଋଷିପ୍ରାଣ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ହେଉଛନ୍ତି ସାଧୁତାର ମୂର୍ତ୍ତିମନ୍ତ ପ୍ରତୀକ । ଏଣୁ ତାଙ୍କ ଅନାବିଳ ବକ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରତି ସଂଶୟ ଆରୋପ କରାଯିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଏଠାରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଆମ ମନରେ ସଂଶୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନକୁ କେଉଁମାନେ ଯୁଗ-ଚାହିଦାର ଗୋଟିଏ ନିର୍ବ୍ୟକ୍ତିକ ପ୍ରତୀକ ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ସହଜ ଉତ୍ତର ହେଉଛି ଯେ ତତ୍କାଳୀନ ସମାଜର ଗୁଣମୁଗ୍ଧ ପ୍ରଶଂସକମାନେ ଏହାକୁ ଯୁଗ-ଆହ୍ୱାନର ଏକ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ସମାଧାନ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସମ୍ପୃକ୍ତ

ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ବିଚକ୍ଷଣ ବୌଦ୍ଧିକତାକୁ ହିଁ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ କରନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍, ସେମାନଙ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିନିଷ୍ଠ ମତାନୁଯାୟୀ କେବଳ ସଂପୃକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏପରି ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନର ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ବିପ୍ଳବ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ତଥା ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ଉଦ୍ଭାବକ ନିଜେ ଅବଧାରିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ଯେ ସମାଜରେ ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ଭାବରେ କୁହୁଳୁଥିବା ସଂଶୟକୁ ସେ ନିଜେ କିପରି ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଛନ୍ତି । ସାମାଜିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ତାଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକତାର ସଦୁପଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ କିପରି ତୀବ୍ର ଭାବରେ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଛି ଏବଂ ଏହି ତୀବ୍ରତାର ଜ୍ୱାଳା ଚରମ ସୀମାରେ ଉପନୀତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ସେ କିପରି ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତାର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟାଇ ପାରିଛନ୍ତି । ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେ ନିଜ ଅହଙ୍କାରକୁ ପୂରଣ କରିପାରିଛନ୍ତି ବୋଲି ବିଚାରିବା ସମୀଚୀନ ନୁହେଁ; କାରଣ ଏତଦ୍ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ଅହଙ୍କାରର ଏକ ମହିମାନ୍ୱିତ ରୂପାନ୍ତର ଘଟିଛି । ସେ ନିଜ ବୈୟକ୍ତିକ ସତ୍ତାକୁ ଭୁଲିଯାଇ ତତ୍କାଳୀନ ସମାଜର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ସହିତ ଏକ ପ୍ରକାର ଶୁଭକାରୀ ଆତ୍ମିକ ମିଳନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିବାର ଆତ୍ମତୃପ୍ତି ହିଁ ଅନୁଭବ କରୁଛନ୍ତି—"The creative act does not fulfill the ego but rather changes its nature. You are less than the person you usually are." ।

ଜନୈକ ଲେଖକ ବା ଚିତ୍ରକାର ଆତ୍ମାଭିବ୍ୟକ୍ତି ପାଇଁ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ତୀବ୍ର ମାନସିକ ଉଦ୍‌ବେଳନର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ, ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବିଶେଷ ଆଃପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ବ୍ୟାପାରରେ ତଦନୁରୂପ ଭାରାକ୍ରାନ୍ତ ମାନସର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ଏକନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ମାନସିକ ସଂଗ୍ରାମ ଚଳାଇଥିଲେ । ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏଠାରେ ଆମେ ଭଲ ଭାବରେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଏପରି ଏକ ଜଟିଳ ତଥା ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ପାଇଁ କେବଳ ତାଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକ ଦକ୍ଷତାକୁ (intellectual capacity) ଦାୟୀ କରାଯିବା ଉଚିତ ହେବ ନାହିଁ । ତାଙ୍କର ଅନ୍ୟତମ ଚାରିତ୍ରିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ସେ ଯୁଗ-ଆହ୍ୱାନଟିକୁ ଆତ୍ମିକ ଭାବରେ ଆପଣାର କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ; ଏହା ଏକ ଦୁଃସ୍ୱପ୍ନ (nightmare) ଭଳି ତାଙ୍କ ସୁଗ୍ରାହୀ ମାନସପଟକୁ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଭାରାକ୍ରାନ୍ତ କରିଥିଲା । ସେ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ ଯେ ଯଥାଶୀଘ୍ର ସ୍ଥାନ-କାଳର ଅସଲ ପ୍ରକୃତିଟିକୁ ଯଦି ସେ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝାଇ ନ ପାରିବେ, ତାହାହେଲେ ସତେ ଯେପରି ଆକାଶ ତାଙ୍କର ଓ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଛିଡ଼ି ପଡ଼ିବ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ଏ

ପ୍ରକାର ଚାରିତ୍ରିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟକୁ ଆମେ ଏକ ମାନସିକ ଆବେଗ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ତରରେ ଭାରାକ୍ରାନ୍ତ ତାଙ୍କ ମନର ବିଶାଳତାର ଅବମୂଲ୍ୟାୟନ ଘଟିବା ହିଁ ସାର ହେବ—"The term obsession is woefully insufficient to describe a mind so cosmologically burdened." ।

$E = mc^2$ ଭଳି ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାପକ ଅର୍ଥସୂଚକ ସରଳ ସମୀକରଣଟି ଯେତେବେଳେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଉଦ୍ଭାସିତ ହୋଇଥିଲା, ସେହି ସର୍ଜନାତ୍ମକ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ମୁହୂର୍ତ୍ତଟିକୁ ଆମେ 'ୟୁରେକା ମୁହୂର୍ତ୍ତ' ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା । ଯେ କୌଣସି ସୃଜନାତ୍ମକ ବ୍ୟାପାର ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ମହାମତି ସ୍ରଷ୍ଟାମାନେ ଏପରି ଦିବ୍ୟ ମୁହୂର୍ତ୍ତର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି । ସାହିତ୍ୟିକମାନେ କିପରି ଏ ରୂପ ୟୁରେକା ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି ? ସୁଖ୍ୟାତ ସାହିତ୍ୟିକ ହେନେରି ଜେମ୍ସ ସ୍ୱରଚିତ 'ଦି ଆର୍ଟ୍ ଅଫ୍ ଫିକ୍ସନ୍' ('The Art of Fiction') ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଉପାଦେୟ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ଏହି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣା ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ସେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ସାହିତ୍ୟିକମାନେ ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବ୍ୟ ହେଉନଥିବା ଅନୁଭୂତିଗୁଡ଼ିକୁ ବା ଉପଲବ୍ଧିଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚକ୍ଷଣ ଭାବରେ ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବ୍ୟ ଜଗତରୁ ବ୍ୟୁତ୍ପନ୍ନ କରିପାରନ୍ତି । ଏହି ବ୍ୟାପାରର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ଅବବୋଧ (intuition) ହିଁ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ । 'ଅବବୋଧ' ରୂପୀ ସୁଗୁଣଟିକୁ ଆମେ ଅନୁମାନର (guess) ସମଧର୍ମୀ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଉଚିତ ହେବ ନାହିଁ । କାରଣ, ଅବବୋଧ ହିଁ ସାହିତ୍ୟିକମାନଙ୍କୁ ଅସାଧାରଣ ଭାବରେ କ୍ଷମତାର୍ପଣ (empowerment) କରିପାରେ । ସାହିତ୍ୟ ଭଳି ସର୍ଜନାତ୍ମକ ବ୍ୟାପାର ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଯେ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ନିଜ ଶୃଙ୍ଖଳାର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଅନୁକ୍ରମରେ ନିଜ ଅବବୋଧ ବଳରେ ଏପରି କ୍ଷମତାର୍ପିତ ହୋଇ ପାରନ୍ତି । ସେ ନିଜ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିବେଷ୍ଟିତ ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟ ବା ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଜଣେ ଟାଇପିଷ୍ଟଙ୍କ ଭଳି ଲିପିବଦ୍ଧ କରନ୍ତି ନାହିଁ; ଏହି ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବ୍ୟ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକର ମାହାତ୍ମ୍ୟକୁ ଜଣେ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ସାହିତ୍ୟିକ ନିଜ ଅବବୋଧ ବଳରେ ଠିକଣା ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରନ୍ତି ଏବଂ ତତ୍ପରେ ନିଜ କଳ୍ପନାପ୍ରବଣତା ବଳରେ ସେ ଯେଉଁ ପଂକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ରଚନା କରନ୍ତି ସେଥିରୁ ଯେ କୌଣସି ରସଗ୍ରାହୀ ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ୟୁରେକା ମୁହୂର୍ତ୍ତର ଛାପକୁ ହୃଦୟଗ୍ରାହୀ ମାର୍ଗରେ ଚିହ୍ନୋଟ କରି ପାରନ୍ତି—"Henry James celebrates the novelist's intuitive faculty 'to guess the seen from the unseen'. But the word guess may be inadequate, for it is a

power, which is generated by the very discipline to which the writer is commited. The discipline itself in empowering, so that a sentence spun from the imagination confers on the writer a degree of perception or acuity or heightened awareness that a sentence composed with the strict attention to the fact does not." ।

ପ୍ରାଚୀନ କାଳର ଧର୍ମଶାସ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ରଚୟିତାମାନଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ହେନେରି ଜେମ୍‌ସଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲେଖକ ଏପରି କ୍ଷମତାର୍ପଣକାରୀ ବିଭାବ (empowering paradox) ଉପରେ ଆସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ପ୍ରବୀଣ ଔପନ୍ୟାସିକ ଡକ୍‌ଟ୍ରୋଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସୃଜନଶୀଳ ସାହିତ୍ୟିକମାନେ ଯେପରି ଭାବରେ କ୍ଷମତାର୍ପିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ୟୁରେକା ମୁହୂର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ପୂର୍ବକ ନିଜ ନିଜ ସାହିତ୍ୟିକ କୃତିଗୁଡ଼ିକରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାର ଦିବ୍ୟ ବା ଶୁଭକାରୀ ଚେତନାର ଜାଗରଣ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି, ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ସଫଳ ଉଦ୍ଭାବକମାନେ ଠିକ୍ ତଦନୁରୂପ ମାର୍ଗରେ କ୍ଷମତାର୍ପିତ ହେବା ପୂର୍ବକ ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଓ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକଠାରେ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବାତୀତ ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛନ୍ତି । ଏ ପ୍ରକାର ଅନୁଭବ ବା ଅବବୋଧକୁ ଆମେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ସ୍ରଷ୍ଟାଙ୍କ ପିଢ଼ିର ନିର୍ବ୍ୟକ୍ତିକ କୃତି ("An impersonal product of his generatoin") ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ହିଁ ଯଥାର୍ଥ ବୋଧ ହେଉଛି ।

ହେନେରି ଜେମ୍‌ସଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସୃଜନଶୀଳ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବିଭିନ୍ନତା (ଯଥା– ସାହିତ୍ୟ, ଚାରୁକଳା, ସ୍ଥାପତ୍ୟ, ସଙ୍ଗୀତ, ବିଜ୍ଞାନ ଇତ୍ୟାଦି) ନିର୍ବିଶେଷରେ ସୃଜନାତ୍ମକ କୃତିର ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ବ୍ୟାପାରରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରତିଭାଧର ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟରେ ଏକ ପ୍ରକାର ସମଧର୍ମିତା ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ଜଣେ ଔପନ୍ୟାସିକ ଉପରଠାଉରିଆ ଭାବରେ କୌଣସି କଥୋପକଥନରୁ ବିଖଣ୍ଡିତ ଭାବରେ ଶୁଣି ପାରିଥିବା ତଥ୍ୟରାଜି ଅବଲମ୍ବନରେ ଗୋଟିଏ କାଳଜୟୀ ଉପନ୍ୟାସ ରଚନା କରିପାରନ୍ତି । ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଅତି ସାଧାରଣ ଘଟଣାର ସଂଘଟନର କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରି ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତଥା ବ୍ୟାପକ ଭାବରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରିବା ଭଳି ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି । ଚିନ୍ତା ଉଦ୍ରେକକାରୀ ଏପରି ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବ୍ୟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ସୁପ୍ତ ଚେତନାକୁ ତୀବ୍ର ଭାବରେ ଜାଗ୍ରତ କରାଇପାରେ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ମହାବିସ୍ଫୋରଣର (big bang) ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏହି ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ସଂଘଟିତ ହେବା କ୍ଷଣି ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ଭୌତିକ

ସଂଗ୍ଠିତିର ସୃଷ୍ଟି ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ ଅବିରତ ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ଠିକ୍ ସେହିପରି କୌଣସି ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରେରଣା ପ୍ରଦାନକାରୀ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସୃଜନଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଯେଉଁ ଉଦ୍‌ବେଳନ ସଂଘଟିତ ହୁଏ, ତାହା ଏକ ନିରବ ଝଲକ ଭାବରେ ସେମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଅଭିନବ ଚେତନାର ଜାଗରଣ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଏ—"The little bang of inspiration is analogous to the Big Bang exploding in a silent flash." ।

ଏପରି ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ବିଚାରକୁ କେହି କେହି ଅତିଶୟୋକ୍ତି ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହାର ଯଥାର୍ଥତାକୁ ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଦିଗ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରାଯାଉ । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ରଚିତ ଧର୍ମଗ୍ରନ୍ଥଗୁଡ଼ିକର ସ୍ରଷ୍ଟାମାନେ ନିଜ ନିଜ କୃତିଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ଅମଳର ନିର୍ବ୍ୟକ୍ତିକ କୃତି ("impersonal product of their generation") ଭାବରେ ବିଚାର କରିନଥିଲେ । ସେମାନେ ଜଣାଇ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ପରମେଶ୍ୱରଙ୍କ ଶୁଭାଶୀର୍ବାଦ ବଳରେ ହିଁ ସେମାନେ ଏହି ଶାସ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ନିଜ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ରହସ୍ୟ ହିଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଏପରି ବିନୟୀ ମନୋଭାବର ବଶବର୍ତ୍ତୀ କରାଇଛି । ନିଜ ମନର ଅନନ୍ୟ କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ନିଜେ ବୁଝି ନ ପାରି ସେମାନେ ଏହି କୃତିଗୁଡ଼ିକର ସ୍ରଷ୍ଟା ଭାବରେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ହିଁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବାକୁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଛନ୍ତି—"The God of the universe was the author of what they wrote, so moved were they by the mystery of their own creative process." ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସୃଜନଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସେମାନେ ନିଜ ନିଜ କୃତିଗୁଡ଼ିକର ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନକୁ ନିଜ ପୀଢ଼ିର ନିର୍ବ୍ୟକ୍ତିକ କୃତି ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି, କିମ୍ବା ସେମାନେ ଶ୍ରୁତଲିଖନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ବା ଦୈବବାଣୀର ପ୍ରତିଲିପି ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି, ଅଥବା ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଅବଗତ କରାଇବା ପାଇଁ ନିଜ ନିଜ କୃତିଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି । ଏଥିରୁ ସ୍ଥୂଳ ଭାବରେ ବୁଝି ହେଉଛି ଯେ ସେମାନେ ନିଜ ନିଜର କୃତି ପାଇଁ ନିଜକୁ ଆଦୌ ଦାୟୀ କରିନାହାନ୍ତି; ନିଜ ଆତ୍ମାକୁ କୌଣସି ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହିତ ବିଲୀନ କରାଇଦେବାକୁ ସେମାନେ ସ୍ପୃହଣୀୟ ମଣିଛନ୍ତି; ସେମାନେ ନିଜ ନିଜ କୃତିଗୁଡ଼ିକ ଜରିଆରେ ନିଜ ନିଜ ଆତ୍ମା ବା ଅହଙ୍କାର କବଳରୁ ନିଜକୁ ମୁକ୍ତ କରି ପାରିଛନ୍ତି । ମହନୀୟ କୃତିଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ପାଦନ ସେମାନଙ୍କ ଭାରାକ୍ରାନ୍ତ ମନକୁ ହାଲୁକା କରିଛି । ଏଣିକି ସେମାନେ 'ମୁକ୍ତ ଆତ୍ମା' (free spirit) ରୂପୀ ଦିବ୍ୟ

ଆତ୍ମତୃପ୍ତି ଅନୁଭବ କରୁଛନ୍ତି–"What is always involved is a release from personality, liberation and unshackling from the self." ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ପୂର୍ବକ ଆତ୍ମାର ପରିତ୍ରାଣ ଲଭିବା ପୂର୍ବରୁ କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ଓ ଯୁବାବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଭଳି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ମଧ୍ୟ ନିଜ ସ୍ୱାର୍ଥ ସଂରକ୍ଷଣ ବା ଆତ୍ମତୃପ୍ତି ଦିଗରେ ସଚେତନ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଜର୍ମାନୀର ନାଗରିକତ୍ୱକୁ ତଥା ଜୀଉ ଧର୍ମ ପ୍ରତି ବିଶ୍ୱାସକୁ ତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ; ଦୁଇ ଥର ପାଇଁ ସେ ବିବାହ ବନ୍ଧନରେ ଗ୍ରଥିତ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ବୈବାହିକ ସମ୍ପର୍କ ବହିର୍ଭୂତ ଇତର ମହିଳାମାନଙ୍କ ସହିତ ନିକଟ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ । ଜର୍ମାନୀ ଦେଶର ଖ୍ରୀଷ୍ଟ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ପିଲାମାନଙ୍କ ସହିତ ମିଳିମିଶି ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀ ଜୀବନ ବିତାଉଥିବା ଅବସରରେ ସେ ଅବାଞ୍ଛିତ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଜୀବନୀ ରଚୟିତାମାନେ ଲେଖିଛନ୍ତି ଯେ ବାଲ୍ୟ କାଳରୁ ତାଙ୍କ ଜୀବନ ଯାପନ ଶୈଳୀର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ବେଶ୍ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ବାରି ହେଉଥିଲା । ସାମାଜିକ ସମ୍ପର୍କଗୁଡ଼ିକୁ ଛିନ୍ନ କରି ସେ ନିରୋଳା ଭାବରେ ଜୀବନ ବିତାଇବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ ଏବଂ ତତ୍କାଳୀନ ସାମାଜିକ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟ ସେ ଏପରି ଏକୁଟିଆ ଜୀବନ ବିତାଇବା ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଏକଦା ତାଙ୍କର ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ଜର୍ମାନ୍ ଜିମ୍‌ନାସିଅମ୍‌ଠାରେ ଗୋଟିଏ କଳଙ୍କିଲଗା ଲୁହା କଣ୍ଟାକୁ ତାଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଦେଖାଇ କହିଥିଲେ ଯେ ମହାମାନ୍ୟ ଯୀଶୁଖ୍ରୀଷ୍ଟଙ୍କ ହାତ ଗୋଡ଼ରେ ଏହି ପ୍ରକାର କଣ୍ଟାଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମମ ଭାବରେ ଫୁଟାଇ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଶିକ୍ଷକ ଅନ୍ୟ ସହପାଠୀମାନଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଅଙ୍ଗୁଳି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ନ କରି ଜୀଉ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଯେପରି କଟାକ୍ଷ ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରିଥିଲେ, ତାହା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କୁ ଏକୁଟିଆ ଭାବରେ ଜୀବନ ବିତାଇବାକୁ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଉପାଦାନ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲା । ସେ ସମାଜରେ ଥାଇ ମଧ୍ୟ ନିଜକୁ ସମାଜଠାରୁ ଦୂରରେ ରଖାଇ ପାରିଥିଲେ ଏବଂ ଦୂରରେ ଥାଇ ସେ ତତ୍କାଳୀନ ସମାଜକୁ କଳୁଷିତ କରୁଥିବା ମିଥ୍ୟା, ବଦ୍ଧମୂଳ ଧାରଣା ଓ ପ୍ରବଞ୍ଚନାଗୁଡ଼ିକର ଆତିଶଯ୍ୟକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ସେ ନିଜେ ସ୍ୱୀକାର କରିଛନ୍ତି ଯେ ପ୍ରଥମରୁ 'ଗୋଟିଏ ମୁକ୍ତ ଆତ୍ମା' ('a free spirit') ଭାବରେ ଜୀବନ ବିତାଇବାକୁ ହିଁ ସେ ପସନ୍ଦ କରୁଥିଲେ–"He was from the beginning, as he himself said, 'a free spirit.'" । ବାଲ୍ୟ କାଳରୁ ଜଣେ ଶାନ୍ତ ଓ ନିର୍ଭୀକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଭାବରେ ସମାଜର ଗତିବିଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ପୂର୍ବକ ସଂଶୟାତ୍ମକ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଯେପରି ନିଜସ୍ୱ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିଲେ, ସେହି ପ୍ରକାର ମନନଶୀଳତାର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର

କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଜନସମାଜରେ ଶତାବ୍ଦୀ ଶତାବ୍ଦୀ ବ୍ୟାପି ବଳବତ୍ତର ରହିଥିବା ବୌଦ୍ଧିକ ଅଭିଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ (intellectual postulates) ପ୍ରତି ସେ ଫଳପ୍ରଦ ମାର୍ଗରେ ସମାଲୋଚନାତ୍ମକ ତଥା ଗଠନାତ୍ମକ ପରାମର୍ଶ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ସୁରଭି ଯେତେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ପ୍ରଭାବିତ କଲା, ତଦନୁପାତରେ ଜର୍ମାନୀର ତତ୍କାଳୀନ ସମାଜର କର୍ଣ୍ଣଧାରମାନେ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ଅସୂୟା ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତୃତୀୟ ଦଶକର ପ୍ରାରମ୍ଭ ବେଳକୁ ସେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଭାବରେ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ଈର୍ଷା ଓ କ୍ରୋଧ ଜର୍ଜରିତ ଜର୍ମାନୀ ସମାଜ ତାଙ୍କୁ ହତ୍ୟା କରିବାର ଷଡ଼ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ କରିଥିଲେ । ହିଟ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ଶତ୍ରୁ ତାଲିକାରେ ତାଙ୍କ ନାମ ଶୀର୍ଷରେ ଥିଲା । ସେ ଜର୍ମାନୀ ଛାଡ଼ି ବେଲ୍‌ଜିଅମ୍‌ରେ ରହୁଥିବା ବେଳେ ସେଠାକାର ପ୍ରଶାସକମାନେ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଦେହରକ୍ଷୀ ନିଯୁକ୍ତ କରିବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଜୀବନୀ ରଚୟିତାମାନେ ସମସ୍ୱରରେ ସମ୍ମତ ହୋଇଛନ୍ତି ଯେ ଏପରି ଆତଙ୍କପ୍ରଦ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମଧ୍ୟ ସେ ଆଦୌ ବିଚଳିତ ହୋଇ ନଥିଲେ । ଦାର୍ଶନିକ ମନୋଭାବାପନ୍ନ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ପ୍ରତି ବିପଦ ମାଡ଼ି ଆସୁଥିବାର ଜାଣି ମଧ୍ୟ ବେଶ୍ ଶାନ୍ତ ଓ ଉଦ୍‌ବେଗରହିତ ଜୀବନ ବିତାଉଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଯଶ ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ସେ ସାମାଜିକ, ରାଜନୈତିକ ଓ ଧର୍ମଆଧାରିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କଲେ ଏବଂ ନିଜ ବୈଜ୍ଞାନିକସୁଲଭ ଚିନ୍ତାଧାରା ବଳରେ ସେ ଏହି ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କଳ୍ପେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ପରାମର୍ଶ ପ୍ରଦାନ କରୁଥିଲେ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ସମୟ ଓ ସ୍ଥାନର ସଂଜ୍ଞାକୁ ସେ ଅତି ସରଳ ଓ ସୁବୋଧ ମାର୍ଗରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିଲେ; ଯଥା–'ଯାହାକୁ ଘଣ୍ଟା ସାହାଯ୍ୟରେ ମପାଯାଏ, ତାହା ହେଉଛି ସମୟ' ଏବଂ 'ଯାହାକୁ ସ୍କେଲ୍ ବା ରୁଲର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ମପାଯାଏ, ତାହା ହେଉଛି ସ୍ଥାନ' ("time, something you measure with a clock and space, something you measure with a ruler") । ସାମାଜିକ, ରାଜନୈତିକ ଓ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଏହି ପ୍ରକାରର ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ତଥା ସରଳ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରୁଥିଲେ । ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ସେ 'Das Alte' ଓ 'The Old One' ନାମରେ ସମ୍ବୋଧନ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ବ୍ୟାପାରରେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ମନକୁ ବୁଝିବା ହିଁ ତାଙ୍କ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଥିଲେ । ଜନସମାଜରେ ନୈତିକତାର ପ୍ରତିଷ୍ଠାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଯେଉଁ ବୌଦ୍ଧିକ ବିରୋଧାଭାସଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ସେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ବିଚକ୍ଷଣ ଅବବୋଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ।

ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ଦାର୍ଶନିକ ଇମାନୁ୍ୟଏଲ୍ କ୍ୟାଣ୍ଟ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଔଚିତ୍ୟ ପ୍ରତିପାଦନକାରୀ କୌଣସି ସର୍ବୋଚ୍ଚ କ୍ଷମତାର ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁଜ୍ଞା ବିନା ସମାଜରେ ନୈତିକତାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ; ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ନୈତିକତାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ କାଣ୍ଟ୍ ଚରମ କ୍ଷମତା ଭାବରେ ବିଚାର କରିଥିଲେ–"How can there be an ethical system without an ultimate authority, without the categorical imperative of an ought – in short, without God." ? ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନୈତିକତା ତଥା ନୀତିଶାସ୍ତ୍ର କୈନ୍ଦ୍ରିକ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାରେ ବିଚାର କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟଗୁଡ଼ିକ (axioms) ଭଳି ନୈତିକ ଜଗତର ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟାପନ କରାଯାଏ । ବିଶୁଦ୍ଧ ତର୍କ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ ସର୍ବବିଧ ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟ ସ୍ୱେଚ୍ଛାଚାରୀ (arbitrary) ରୂପ ଧାରଣ କରିଛନ୍ତି, ନୈତିକ ଜଗତର ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟିନାହିଁ । ମାତ୍ର ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଆନୁବଂଶିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ସ୍ୱେଚ୍ଛାଚାରୀ ହେବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ଯନ୍ତ୍ରଣା ଓ ବିନାଶକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦେବାର ପ୍ରବୃତ୍ତି ଏବଂ ପଡ଼ୋଶୀମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାର ସହିତ ବୈୟକ୍ତିକ ଭାବରେ ନିଜ ନିଜକୁ ଖାପ ଖୁଆଇବାର ପୁଞ୍ଜିଭୂତ ଭାବାବେଗ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚାର କରାଯାଇ ନୈତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମନସ୍ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଆନୁବଂଶିକୀ ନିର୍ଭରଶୀଳ ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଏ । ମନୁଷ୍ୟର ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ପୁଞ୍ଜିଭୂତ ବୈୟକ୍ତିକ ଭାବାବେଗ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ଅଭିଜ୍ଞତାଗୁଡ଼ିକୁ ଆଧାର କରି ନୈତିକତାର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ସରଳ ଓ ବୋଧଗମ୍ୟ ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ଦିଗରେ ମନୁଷ୍ୟ ବିଚକ୍ଷଣ ସହଜାତ ପ୍ରତିଭାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି । ମନୁଷ୍ୟ ନିଜର ଏହି ବିଶେଷ ସୁଗୁଣଟିର ସଦୁପଯୋଗ କରି ଭବିଷ୍ୟତରେ ନୈତିକତାର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ, ସ୍ୱୟଂସିଦ୍ଧ ସତ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେବା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ନୈତିକତାର ସଂରକ୍ଷଣ ସମ୍ଭବ ହେବ–"Ethical axioms are found and tested not very differently from the axioms of science. Truth is what stands the test of experience. For pure logic, all axioms are arbitrary, including the axioms of ethics. But they are by no means arbitrary from a psychological and genetic point of view. They are derived from our inborn tendencies to avoid pain and annihilation, and from the accumulated emotional reaction of individuals to the behaviour of their neighbors. It is the previlege of man's moral genius...to advance ethical axioms which are so comprehensive and so well founded that

men will accept them as grounded in the vast mass of their individual emotional experience." ।

× × × ×

ଅସମ୍ଭବ ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ଜନୈକ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ପ୍ରତିଭାର ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ମାନସର ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପାଇଁ ଏହି ଆଲୋଚନା ମାଧ୍ୟମରେ ଅବଶ୍ୟ ବୃଥା ପ୍ରୟାସ କରାଯାଉଛି; ମାତ୍ର ଏଠାରେ ତାହାର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟାଇବା ପୂର୍ବରୁ ତାଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ଚାରିତ୍ରିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟର ଆଉ ଏକ ଦିଗ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ଏକାନ୍ତ ବାଞ୍ଛନୀୟ ବୋଧ ହେଉଛି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ଅସାଧାରଣ ତଥା ବିସ୍ମୟକର କୃତିତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନ ବା ଅଭିନନ୍ଦନ ଜ୍ଞାପନ କରାଯିବା ବେଳେ ସେ ନିଜ କୃତିଗୁଡ଼ିକର ସଫଳତା ପାଇଁ କେବେହେଲେ ଆତ୍ମବଡ଼ିମା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିନାହାନ୍ତି । ଏକଦା ସେ ଏପରି ସମ୍ବର୍ଦ୍ଧନାର ଉତ୍ତରରେ କହିଥିଲେ ଯେ ଅନ୍ୟ କେହି ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ପାରିଥାଆନ୍ତେ । ମାତ୍ର ଏହା ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହେଲା କିପରି ? ତାଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସାଧାରଣତଃ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ବରାବର ସ୍ଥାନ-କାଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତି; କାରଣ ବାଲ୍ୟ କାଳଠାରୁ ସେମାନେ ଏ ପ୍ରକାର ଚିନ୍ତାକୁ ଅଭ୍ୟାସରେ ପରିଣତ କରିଥାଆନ୍ତି । ମାତ୍ର ବାଲ୍ୟ କାଳରେ ତାଙ୍କ ମାନସିକ ବିକାଶ ମନ୍ଥର ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ସେ ସ୍ଥାନ-କାଳ ବିଷୟରେ ଆଦୌ ଚିନ୍ତା କରିନଥିଲେ । ବୟସ୍କାବସ୍ଥାରେ ହିଁ ସେ ପ୍ରଥମେ ଏ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଏଣୁ ଜଣେ ସାଧାରଣ ପିଲାଠାରୁ ସେ ଏହି ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧିକ ଗଭୀର ଭାବରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ—"How it came about that I happened to be the one to discover the theory of relativity. The reason is, I think, that the normal adult never stops to think about space and time. Whatever thinking he may do about these things he will already have done as a small child. I, on the other hand, was so slow to develop that I only began thinking about space and time when I was already grown up. Naturally, I then went more deeply into the problem than an ordinary child." ।

ଅବଶ୍ୟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ କୌତୁକପ୍ରିୟ ଥିଲେ ଏବଂ ସାମ୍ବାଦିକମାନଙ୍କ ନିକଟରେ କୌଣସି ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ବେଳେ ସେ ଏକ ପ୍ରକାର ଧୂର୍ତ୍ତ ଆତ୍ମସଂଶୟ (sly diffidence) ଭାବ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିଲେ । ମାତ୍ର ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ମନ୍ତବ୍ୟଟିକୁ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ବେଳେ ସେ କୌଣସି ଛଳନାର ଆଶ୍ରୟ ନେଇ ନଥିଲେ । ଏହି ବକ୍ତବ୍ୟ

ମାଧ୍ୟମରେ ସେ ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ବରାବର ସେ ନିଜକୁ ଗୋଟିଏ ଶିଶୁ (eternal child) ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଥିଲେ । ଅସାଧାରଣ ଭାବରେ ତାଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଯେଉଁ ଉଦ୍ଭରିତ ଭାବନାଗୁଡ଼ିକର ଜାଗରଣ ଘଟିଥିଲା ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ଜଣେ ଅକାଳ ପରିପକ୍ୱ ଶିଶୁର ଭାବାଭିବ୍ୟକ୍ତି ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି—"This prodigy of thought was eternally a child prodigy." । ଆମେ ଏଠାରେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ କୌତୂହଳପ୍ରବଣ ତଥା ନିଷ୍କପଟ ଶିଶୁ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ଅମର୍ଯ୍ୟାଦା ବା ଅବମାନନା ଘଟିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । କାରଣ, ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ନିଷ୍କପଟ ଶିଶୁ ହିଁ ପ୍ରବଳ ପ୍ରତାପୀ ସମ୍ରାଟଙ୍କୁ ନିର୍ଭୀକ ଭାବରେ ଜଣାଇ ଦେଇଥିଲା ଯେ ସମ୍ରାଟ୍ କୌଣସି ପୋଷାକ ପରିଧାନ କରିନାହାନ୍ତି । ସମ୍ରାଟଙ୍କ ନଗ୍ନ ଅବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିପାରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସମବେତ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଭୟରେ ସତ୍ୟ କହିବାକୁ ସାହାସ କରିନଥିଲେ । ଜୀବନସାରା ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱ ବା ଉପକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଭୀକ ଭାବରେ ସମାଲୋଚନା କରିଥିଲେ । ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ତାଙ୍କ ହୃଦୟଗ୍ରାହୀ ହେଉନଥିଲା, ସେ ସେଗୁଡ଼ିକର ନଗ୍ନତାକୁ ପ୍ରକାଶ କରିଦେବା ବ୍ୟାପାରରେ କୌଣସି ଛଳନାର ଆଶ୍ରୟ ନେଉନଥିଲେ । ଶିଶୁସୁଲଭ କୌତୂହଳପ୍ରବଣତା ଓ ନିଷ୍କପଟତା ବଳରେ ଶେଷକୁ ସେ ବିଶ୍ୱର ନଗ୍ନ ରୂପକୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ ଉଦ୍ଭାସିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଚରିତ୍ରର ଏହି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭାବଟିକୁ ଔପନ୍ୟାସିକ ଡକ୍‌ଟ୍ରୋ ନିମ୍ନମତେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି—"All his life Einstein would point to this or that ruling thought and reveal its nakedness until finally it was the prevailing universe that had no clothes." ।

ମନର ବିଶାଳତା, ଶିଶୁସୁଲଭ କୌତୂହଳପ୍ରବଣତା, ସୁଗଭୀର ଚିନ୍ତାଶ୍ରୟୀ ମୌଳିକ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକର ସାରଲ୍ୟ ଓ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ବୋଧଗମ୍ୟତା ସତ୍ତ୍ୱେ ସ୍ୱାଧୀନଚେତା ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ମନର ଆବେଗ ଓ ଆଲୋଡ଼ନକୁ କାହିଁକି ନିରୀହ ଓ ନିଷ୍କପଟ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱର ଅନ୍ତରାଳରେ ଆତ୍ମଗୋପନ କରାଇବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ ? ଏହା ତାଙ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ସେ ବାସ୍ତବତା ପ୍ରତି ଦୃଢ଼ ଆତ୍ମପ୍ରତ୍ୟୟ ଭାବ (confidence in reality) ପୋଷଣ କରିଥିଲେ । ଏଣୁ ସେ ଲଡ୍‌ୱିଗ୍ ଉଇଟଜେନଷ୍ଟିନଙ୍କ (Ludwig Wittgenstein) ଭଳି ଦାର୍ଶନିକ ନୈରାଶ୍ୟର (philosophical despair) ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇନଥିଲେ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଭୂମିଷ୍ଠ ହେବାର ଦଶ ବର୍ଷ ପରେ ଉଇଟଜେନଷ୍ଟିନ

ଧରାଧାମରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ତତ୍କାଳୀନ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶରେ ଜଣେକ ଅତୀବ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ୟୁରୋପୀୟ ଦାର୍ଶନିକ ଭାବରେ ସୁଖ୍ୟାତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଉଇଟଜେନଷ୍ଟିନ ଦର୍ଶନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ପାରିଲେ । ପ୍ଲାଟୋଙ୍କଠାରୁ ହେଗେଲଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ ଦାର୍ଶନିକଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକ ଅବଦାନକୁ ସେ 'ଆଧିଭୌତିକ ଅଜ୍ଞାନ' (philosophical nonsense) ଭାବରେ ହେୟ ଜ୍ଞାନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମନୁଷ୍ୟର ଭାବନାକୁ ତର୍କସିଦ୍ଧ ମାର୍ଗରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ହିଁ ହେଉଛି ଦର୍ଶନର ଆଭିମୁଖ୍ୟ । ଭାଷା-ବିଜ୍ଞାନର (linguistics) ଜଣେକ ଅସାଧାରଣ ବିଶେଷଜ୍ଞଭାବରେ ସେ ଦାର୍ଶନିକ ଚିନ୍ତନ-ପଦ୍ଧତିରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ । ବାସ୍ତବ ଜଗତ ସହିତ ଅର୍ଥସୂଚକ ସଙ୍ଗତି ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ପ୍ରସ୍ତାବଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ତାଙ୍କର ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ଭାଷାତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଅବଲମ୍ବନରେ ସେ ଏପରି ଅର୍ଥସୂଚକ ସଙ୍ଗତି ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ପ୍ରସ୍ତାବଗୁଡ଼ିକୁ ଇତର ଅର୍ଥହୀନ ତଥା ନିଷ୍ଫଳ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରିଦେବାକୁ ଉଚିତ ମଣିଥିଲେ । ସେ ବରାବର କହୁଥିଲେ, ''ଅର୍ଥ ହିଁ ପ୍ରକୃତ ବ୍ୟବହାର''—"Meaning is the use." । କୌଣସି ପ୍ରକାର ଶିକ୍ଷାଦାନ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଉଇଟଜେନଷ୍ଟିନ ଉଲ୍ଲିଖିତ ମାର୍ଗରେ ଗୋଟିଏ କର୍ମ-ପଦ୍ଧତି ବା ଟେକ୍‌ନିକ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପୂର୍ବକ ତାହାକୁ ଦର୍ଶନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍, ସ୍ୱଉଦ୍ଭାବିତ ଭାଷାତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ-ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ସେ ତଦବଧି ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଦାର୍ଶନିକ ମତଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଅମଳରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ-ବିଜ୍ଞାନ (cosmology) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସର୍ବବିଧ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଦର୍ଶନର ପରିସରଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ଉଇଟଜେନଷ୍ଟିନ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ-ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମତଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ବିଚାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେଗୁଡ଼ିକର ସୀମିତତା ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାଙ୍କ ନିମ୍ନସୂଚିତ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ଏବେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଗୋଟିଏ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଆପ୍ତ ବାକ୍ୟ ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଉଛି । ସେ କହିଥିଲେ ଯେ ସବୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ମିଳିଗଲେ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ତଥାପି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଆଦୌ ସ୍ପର୍ଶ କରିବ ନାହିଁ—"If all possible scientific questions are answered, our problem is still not touched at all." । ଏପରି ବକ୍ତବ୍ୟର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ? ଯଦି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କେହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ମୌଳିକ ନିୟମ ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରତିଭାତ ସର୍ବବିଧ ଦୃଶ୍ୟକୁ ବୁଝାଇ ଦେଇପାରନ୍ତି, ତାହା ସତ୍ତ୍ୱେ କ'ଣ ଏ ବିଶ୍ୱ

ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଅବୋଧ ରହିଯିବ ? ନୈରାଶ୍ୟର ଉପାସକ ଉଇଟ୍‌ଜେନ୍‌ଷ୍ଟିନ୍‌ଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ କ'ଣ ସବୁ ପ୍ରକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଗୋଟିଏ ଦୁର୍ଗମ ପ୍ରାଚୀର ନିକଟରେ ସ୍ଥାଣୁ ପାଲଟିଯିବ—"All science hits a wall." ?

ଉଇଟଜେନ୍‌ଷ୍ଟିନ୍‌ଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ଆମେ ଏପରି ଅପ୍ରବୋଧନୀୟ ତଥା ଅନ୍ତିମ ଭାବେ ଅନୁଦ୍ଧରଣୀୟ ଆତ୍ମା ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା, ଯାହା କି ନିଜ ଚେତନାର ଅପରିମେୟ ଗଭୀରତାର ଅଭିମୁଖୀ ହୋଇଛି ଏବଂ ତାଙ୍କ ମନ ନିଜ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରଗାଢ଼ ଚିନ୍ତା ଚଳାଇବା ଅବସରରେ ଦାର୍ଶନିକ ନୈରାଶ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ସ୍ତମ୍ଭିତ ହୋଇଛି—"Wittgenstein's is the steely gaze of the inconsolable and ultimately irretreivable spirit directed into the abyss of its own consciousness. His is the philosophical despair of a mind in the appalled contemplation of itself." । ମାତ୍ର ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ କମନୀୟ ଶିଶୁସୁଲଭ ଭାବରାଜ୍ୟକୁ ଏପରି ନୈରାଶ୍ୟ କେବେହେଲେ ସ୍ପର୍ଶ କରିନାହିଁ ।

ଅନ୍ତର୍ମୁଖୀ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବହିର୍ମୁଖୀ ହେବାକୁ ପସନ୍ଦ କରିଥିଲେ । ସେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ଯେ କୌଣସି ଧାରଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଶ୍ୱର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟକୁ ଭେଦ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେଉ ପଛକେ ବିଶ୍ୱର ସ୍ଥିତିକୁ ତାହା କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ପ୍ରଭାବିତ କରୁନାହିଁ । ବିଶ୍ୱ ପ୍ରକୃତରେ କେଉଁ ନିୟମାନୁଯାୟୀ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ତାହାକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ କେବଳ ନିଜ ଅବବୋଧ ଓ ବୌଦ୍ଧିକତାର ସଦୁପଯୋଗ କରିପାରିବ । ଏ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ଓ ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ କୌଣସି ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତାଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରେ, ମାତ୍ର ସେହି ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତାଙ୍କ ମନକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରୟାସକୁ ବଳବତ୍ତର ରଖାଯିବା ହିଁ ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ । ଏପରି ଏକ ଗଠନାତ୍ମକ ଓ ଆଶାବାଦୀ ମନୋଭାବ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରବୃତ୍ତ ହୋଇ ମହାମତି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାକୁ ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ ଭାବରେ ନିଜ ବୃତ୍ତି ରୂପେ ଆଦରି ନେଇଥିଲେ ।

ତାଙ୍କ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ବହୁ ନାରକୀୟ ତଥା ଅମାନବିକ ଘଟଣା ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା; ଯଥା—ଦୁଇଟି ମହାଯୁଦ୍ଧ, ସାରା ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ଅର୍ଥନୈତିକ ଅବପତନ (wordwide great depression), ସାମନ୍ତବାଦ (fascism), କମ୍ୟୁନିଜମ, ହିରୋସୀମା ଓ ନାଗାସାକିଠାରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣର ମର୍ମନ୍ତୁଦ ପରିଣତି ଏବଂ ସର୍ବୋପରି ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଯେ କୌଣସି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଯୁଦ୍ଧ ସଂଘଟିତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା । ସେ ନିଜ ଅମଳର ଏ ପ୍ରକାର

ଘଟଣାବହୁଳ ଇତିହାସକୁ ଧୀରସ୍ଥିର ଭାବରେ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ ଏବଂ ତର୍କସିଦ୍ଧ ମାର୍ଗରେ ତଥା ନିର୍ଭୀକ ଭାବରେ ସର୍ବବିଧ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ସୁଚିନ୍ତିତ ପରାମର୍ଶ ଦେବାକୁ ନିଜର ପରମ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ରୂପେ ବିଚାର କରିଥିଲେ । ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ, ଧର୍ମ ନିରପେକ୍ଷ ତଥା ମହାନୁଭବୀ ଚିନ୍ତାନାୟକ, ଗଣତନ୍ତ୍ରପ୍ରେମୀ ସମାଜସେବୀ, ଶାନ୍ତିକାମୀ ଓ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଯୁଦ୍ଧର ପରିପନ୍ଥୀ ଭାବରେ ବହୁମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ଆନ୍ତରିକ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଥିବା ଅବସରରେ ସେ କେବେହେଲେ ନିଜ ବକ୍ତବ୍ୟ ବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ନୈରାଶ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ନାହାନ୍ତି ।

ବିଶ୍ୱର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟ ଭେଦ କରିବା ହିଁ ଥିଲା ତାଙ୍କର ଇପ୍‌ସିତ ପରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ । ସେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଏକତ୍ରିତ କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱ (unified field theory) ଅବଲମ୍ବନରେ ଯଦି ବିଶ୍ୱର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟକୁ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ମାର୍ଗରେ ଭେଦ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ମନୁଷ୍ୟ ପୃଥିବୀ ତଥା ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ନିଜ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଓ ଦାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଠିକଣା ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ପାଇ ପାରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ ଏବଂ ଏତଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନାରେ ଯେଉଁ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ଉତ୍ତରଣ ଘଟିବ, ତାହାର ସୁପ୍ରଭାବ ବଳରେ ସେ ନିଜ ସାଂସ୍କୃତିକ, ସାମାଜିକ ଓ ନୈତିକ ଜୀବନକୁ ନିଜ ପରିବେଶ ଓ ପର୍ଯ୍ୟାବରଣର ପରିପୋଷଣକାରୀ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବାର ମହତ୍ତ୍ୱକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରିବ । ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ମହାନୁଭବ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଏପରି ଆୟାସସାଧ ବୌଦ୍ଧିକ ବ୍ୟାପାରକୁ ଅସମାପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଛାଡ଼ି ଦେଇ ଇହଲୀଳା ସମ୍ବରଣ କଲେ । ସେହି କାଳଠାରୁ ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ଦାୟାଦମାନେ ତାଙ୍କ ଇପ୍‌ସିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ଦିଗରେ ଏକନିଷ୍ଠ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇବାର ସୁପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ଆମ ଜ୍ଞାନ ଭଣ୍ଡାର ପରିପୁଷ୍ଟ ହେଉଛି ଏବଂ ଗୋଟିଏ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରିବା ଭଳି ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ଭଳି ଆଉ ଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଶୁଭାବିର୍ଭାବକୁ ଆମେ ଅପେକ୍ଷା କରିଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି ।

> "For Albert Einstein a unified field theory need not be the end. It can just as well be the beginning."

Source : Seeing the Unseen, E. L. Doctorow, Discover, December 2004, (P.40-45)

× × × ×



▮ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ ▮

ମହାମାନବ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍

(୧୮୭୯-୧୯୫୫)

ମହାର୍ଘ ଜୀବନର ସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣାବଳି

ମାର୍ଚ୍ଚ ୧୪,୧୮୭୯ : ଜର୍ମାନୀର ଉଲ୍‌ମ (Ulm) ନାମକ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ସହରରେ ଜନ୍ମ ।

୧୮୯୫ : ମାତ୍ର ୧୬ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପ୍ରଥମ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରବନ୍ଧର ରଚନା । ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ଶୀର୍ଷକ ହେଉଛି–'ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଇଥର୍‌ର ଅବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅନୁସନ୍ଧାନ ["On the Investigation of the State of the Ether in a Magnetic Field"]

୧୮୯୬ : ମାଇକେଲ ବେସୋ (Michele Besso) ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ଇଞ୍ଜିନିଅର୍‌ଙ୍କ ସହ ବନ୍ଧୁତା ସ୍ଥାପନ; ନିଜ ମାନସପଟରେ ସୃଷ୍ଟ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ହାର୍ଦ୍ଦିକ ତଥା ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା ଚଳାଇବାର ଅନ୍ତରଙ୍ଗ ଜୀବନସାଥୀ ।

୧୯୦୦ : ଜୁରିକ୍ ପଲିଟେକ୍‌ନିକ୍‌ରୁ ସ୍ନାତକ ଡିଗ୍ରୀ ଲାଭ ।

୧୯୦୧ : ସୁଇଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ର ନାଗରିକତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ ।

୧୯୦୨ : ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଓ ମିଲେଭା ମ୍ୟାରିକ୍‌ଙ୍କ (Maleva Maric) ଔରସରୁ ଲିସେରି (Lieseri) ନାମ୍ନୀ ଏକ କନ୍ୟା ସନ୍ତାନର ଜନ୍ମ ।

୧୯୦୩ : ମିଲେଭା ମ୍ୟାରିକ୍‌ଙ୍କ ସହ ବିବାହ ।

୧୯୦୪ : ହାନ୍ସ ଆଲବର୍ଟ ନାମକ ଏକ ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନର ଜନ୍ମ (ହାନ୍ସଙ୍କର ୧୯୭୩ ମସିହାରେ ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଛି ।)

୧୯୦୫ : ଏହି ଶୁଭ ବର୍ଷରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସୃଜନଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ଆଦ୍ୟ ସ୍ଫୁରଣ ସଂଘଟିତ ହେଲା । ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ କ୍ରମରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଜର୍ମାନୀ ଭାଷାରେ ରଚିତ ତଥା ନିମ୍ନସୂଚିତ ୪ଟି ପ୍ରବନ୍ଧ ଜର୍ମାନୀରୁ ପ୍ରକାଶିତ 'ଆନାଲେନ ଦର ଫିଜିକ୍' (Annalen der physik) ନାମକ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା । ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସେ ଯେପରି ଭାବରେ ସମୃଦ୍ଧ କରାଇ ସ୍ଥାନ-କାଳ ଏବଂ ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତି ଆଧାରିତ ଆମ ଧାରଣାରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ, ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ତାହାର ପଟାନ୍ତର ନାହିଁ । କୃତଜ୍ଞ ତଥା ଗୁଣମୁଗ୍ଧ ମାନବ ଜାତି ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନାରେ କ୍ରାନ୍ତିକ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ଏହି ମହାନୁଭବ ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ଅବଦାନକୁ ଶ୍ରଦ୍ଧା ଓ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ୨୦୦୫ ମସିହାରେ ଏହି ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣାର ଶତବାର୍ଷିକୀ ପାଳନ କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କରିଛି । ମିଳିତ ଜାତିସଂଘ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି ଯେ, ୨୦୦୫ ମସିହାଟିକୁ **'ବିଶ୍ୱ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବର୍ଷ' ("World year of Physics")** ଭାବରେ ପାଳନ କରାଯିବ । ଏହି ନିଷ୍ପତ୍ତି ଅନୁଯାୟୀ ଚଳିତ ବର୍ଷ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ଓ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନମାନଙ୍କରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଅବଦାନ ତଥା ସୁଯୋଗ୍ୟ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀମାନଙ୍କୁ ସମଧର୍ମୀ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ଦିଗରେ ତାଙ୍କ ପ୍ରୋତ୍ସାହନକାରୀ ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା-ଚକ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଉଛି । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ପ୍ରକାଶିତ ବିଜ୍ଞାନ-ପତ୍ରିକା ଓ ସମ୍ବାଦପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ 'ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବିଶେଷାଙ୍କ' ନାମରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି ।

୧୯୦୫ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାଶ୍ରୀ ପ୍ରବନ୍ଧରାଜି :

(କ) ଆଲୋକ କ୍ୱାଣ୍ଟା ଓ ପ୍ରକାଶ-ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବ (light quanta and photoelectric effect) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ ପାଇଁ ରଚିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି—"On a Heuristic Point of View Concerning the Production and Transformation of Light." ।

ଏହି ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରାଯାଇ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା । ଯେଉଁ ବିଶେଷ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଭାବରେ ସେ ଜନୈକ ଜନପ୍ରିୟ ଚିନ୍ତାନାୟକର ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ, ସେଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିନାହିଁ ।

(ଖ) ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ଗତି ଓ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି (Brownian motion and the existence of molecules) ସମ୍ପର୍କୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ପ୍ରଦାନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେ ଉତ୍ତାପର ଆଣବିକ-ଗତିଜ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପନା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି—"On the Motion of Small Particles Suspended in liquids at Rest Required by the Molecular-Kinetic Theory of Heat." ।

ସେ ଏହି ବିଷୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଆହୁରି ବ୍ୟାପକ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଅନୁଶୀଳନ କରି ସେହି ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଯେଉଁ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭଟିକୁ ଲେଖିଥିଲେ, ସେଥିପାଇଁ ସେ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଡିଗ୍ରୀ ପାଇବାକୁ ଯୋଗ୍ୟ ବିବେଚିତ ହୋଇଥିଲେ ।

(ଗ) ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ମଧ୍ୟରେ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରୁଥିବା ତଥା ଏହି ଦୁଇଟି ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ ଚେତନାରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇଥିବା ବିଶେଷ-ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର (Special Theory of Relativity) ପ୍ରକାଶନ । ଏହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି—"On the Electrodynamics of Moving Bodies." ।

(ଘ) ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଆଉ ଏକ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ଆନ୍ତଃପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ (To show that mass and energy are interchangeable : $E = mc^2$) । ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି—"Does the Inertia of a Body Depend on Its Energy Content ?" ।

୧୯୦୭ : ତାଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଏକ ଅଭିନବ ଚେତନାର ଜାଗରଣ ଯୋଗୁଁ ବିଶେଷ ଆନନ୍ଦିତ—"The happiest thought of my life." । ଏହି ଧାରଣାଟି ହେଉଛି—ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନୀୟ ମାନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ମହାକର୍ଷଣ ଓ ତ୍ୱରଣ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ (Gravity and acceleration are interchangeable in a local frame of reference.) ।

୧୯୦୯ : ଜୁରିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ 'ଏକ୍‌ସଟ୍ରା ଅର୍ଡ଼ିନାରି ପ୍ରଫେସର ଅଫ୍ ଥିଓରେଟିକାଲ୍ ଫିଜିକ୍‌ସ' ପଦରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ।

୧୯୧୦ : ଏଡୁଆର୍ଡ଼ (Eduard) ନାମକ ଗୋଟିଏ ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନର ଜନ୍ମ । (ଏଡୁଆର୍ଡ଼ଙ୍କର ୧୯୬୫ ମସିହାରେ ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଛି ।)

୧୯୧୪ : (କ) ବର୍ଲିନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରଫେସର ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ଏବଂ ପ୍ରୁସିଆନ୍ ଆକାଡ଼େମୀ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସେସ୍‌ର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ।

(ଖ) ମିଲେଭା ମ୍ୟାରିକଙ୍କ ସହିତ ବୈବାହିକ ସମ୍ପର୍କ ଛିନ୍ନ; ପିଲାମାନଙ୍କୁ ସାଙ୍ଗରେ ନେଇ ମିଲେଭାଙ୍କର ଜୁରିକ୍‌ରେ ବସବାସ ।

୧୯୧୬ : ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର (Geneal Theory of Relativity) ପ୍ରକାଶନ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ଏହା ହେଉଛି ଚରମ ପରିପ୍ରକାଶ । ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି—"The Foundations of the General Theory of Relativity." ।

୧୯୧୭ : ଆଲୋକର ଉଦ୍ଦୀପିତ ବିକିରଣ (stimulated emission of radiation) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ପ୍ରଦାନକାରୀ ଗୋଟିଏ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧର ପ୍ରକାଶନ । ଲେଜର୍ (Laser) ଭଳି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ ସୁସଂହତ ଆଲୋକ ଉତ୍ସର ନିର୍ମାଣ ବ୍ୟାପାରରେ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଭିତ୍ତିଭୂମି ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହି ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ ଗବେଷଣାର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ କରି ବହୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତାର ଗୌରବ ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

୧୯୧୯ : (କ) ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରେ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚିତ ତଥ୍ୟରାଜିର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ସତ୍ୟାପନ । ଦୁଇ ଦଳ ବ୍ରିଟୀଶ ଗବେଷକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ସତ୍ୟାପିତ ହୋଇଥିବାର ସୁସମ୍ବାଦ ଟେଲିଗ୍ରାମ୍ ଜରିଆରେ ପାଇ ବିଶେଷ ଆନନ୍ଦିତ । ଏହି ଗବେଷକମାନେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ଘଟୁଥିବା ବେଳେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ବଳରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରୂପୀ ନକ୍ଷତ୍ରର ମହାକର୍ଷଣୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ନକ୍ଷତ୍ରାଗତ ଆଲୋକ ସରଳ ରୈଖିକ ପଥ ଅନୁସରଣ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ନିଜ ଗତିପଥକୁ ବଙ୍କାଇ ଦେଉଛି । ଏହି ଐତିହାସିକ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମ୍ବାଦ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ପ୍ରସାର ମାଧ୍ୟମଗୁଡ଼ିକ ଜରିଆରେ ପ୍ରସାରିତ ହେବା କ୍ଷଣି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ତାତ୍‌କ୍ଷଣିକ ଭାବରେ ସାରା ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଜଣେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଚିନ୍ତାନାୟକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଅର୍ଜନ କଲେ ।

(ଖ) ମିଲେଭା ମ୍ୟାରିକ୍‌ଙ୍କୁ ଛାଡ଼ପତ୍ର ପ୍ରଦାନ; ନିଜ ସମ୍ପର୍କୀୟା (cousin) ଏଲ୍‌ସା ଲୋଓ୍ୱେନ୍‌ଥାଲଙ୍କ (Elsa Lowenthal) ସହ ବିବାହ ଏବଂ ବର୍ଲିନଠାରେ ଦାମ୍ପତ୍ୟ ଜୀବନ ଯାପନ ।

୧୯୨୦ : ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସ୍ନେହମୟୀ ଜନନୀ ପାଉଲିନ୍‌ଙ୍କ (Pauline) ମହାପ୍ରୟାଣ ।

୧୯୨୧ : ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ପରିଦର୍ଶନ । ଜଣେ ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକ ଓ 'ହିରୋ' ଭାବରେ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ଉଚ୍ଛ୍ୱସିତ ସମ୍ବର୍ଦ୍ଧନା ଜ୍ଞାପନ ।

୧୯୨୨ : (କ) ଲିଗ୍ ଅଫ୍ ନେଶନ୍‌ସ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ 'ବୌଦ୍ଧିକ ସହଯୋଗ ସ୍ଥାପନା କମିଟି'ର (Committee on Intellectual Cooperation) ଜଣେ ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ।

(ଖ) ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତାର ଗୌରବ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ସେ ଏହି ପୁରସ୍କାରଟିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ନିଜ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ତଥା ବିଶେଷ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ-ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ପର୍କୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ତାଙ୍କୁ ଏହି ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା

ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା । ("for his services to theoretical physics and especially for his discovery of the law of photoelectric effect." ।

(ଗ) ଏକତ୍ରିତ କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱ (Unified Field Theory) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧର ପ୍ରକାଶନ; ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ତାଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଅଧିକାଂଶ ସମୟ ଏହି ଏକତ୍ରିତ କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱଟିର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଦିଗରେ ନିୟୋଜିତ କରିଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବବିଧ ମୌଳିକ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ନିୟମ ଜରିଆରେ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ହିଁ ଥିଲା ଏହି ଏକନିଷ୍ଠ ସାଧନାର କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ । ଏଥିରେ ସେ ଅବଶ୍ୟ ଅସଫଳ ହୋଇଥିଲେ; ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ଦାୟାଦମାନେ ଅଦ୍ୟାବଧି ଏହି ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ବୌଦ୍ଧିକ ଆଲୋଡ଼ନର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ପଥପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ ଉଦ୍ୟମ ହିଁ ସେମାନଙ୍କୁ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନ ପଥରେ ଅଗ୍ରସର ହେବା ପାଇଁ ଅସୀମ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଛି ।

୧୯୨୫ : ବୋଷ-ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଘନୀଭବନ (Bose-Einstein Condensation) ସମ୍ପର୍କୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ପ୍ରଦାନକାରୀ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ପ୍ରକାଶନ । ବସ୍ତୁର ଏହି ଅଭିନବ ଅବସ୍ଥାକୁ ୧୯୯୫ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ ।

୧୯୨୮ : ହଠାତ୍ ଅଚେତ ହୋଇଯିବା ଯୋଗୁଁ ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ସୁଦୀର୍ଘ ୪ ମାସ ପାଇଁ ଶଯ୍ୟାଶାୟୀ ଅବସ୍ଥାରେ ଜୀବନ ଯାପନ ।

୧୯୩୦ : ଜ୍ୟେଷ୍ଠପୁତ୍ର ଆଲବର୍ଟଙ୍କର ଗୋଟିଏ ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନ ଭୂମିଷ୍ଠ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଜେଜେବାପା ସାଜିବାର ଆନନ୍ଦ; ଦ୍ୱିତୀୟ ପୁତ୍ର ଏଡୁଆର୍ଡ୍‌ଙ୍କଠାରେ ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆର (ମାନସିକ ବିକୃତି) ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକର ପରିପ୍ରକାଶ ।

୧୯୩୧ : ସୁଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଡ୍‌ୱିନ୍ ହବ୍‌ଲଙ୍କ (Edwin Hubble) ସହ ସାକ୍ଷାତ୍‌କାର । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା

ବେଳକୁ ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଚାର କରୁଥିଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱ ସ୍ଥିତିଜ (static) ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ସେ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଧାରଣାଟିକୁ ସମର୍ଥନ କରୁଥିଲେ । ଏଣୁ ସ୍ୱପ୍ରଣୀତ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରେ ସେ ବିଶ୍ୱର ସ୍ଥିତିଜ ରୂପକୁ ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କକୁ (cosmological constant) ଯୋଡ଼ି ଦେବାକୁ ଉଚିତ ମନେ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏଡ୍‌ୱିନ ହବ୍‌ଲ ଡପ୍‌ଲର୍-ବିଚଳନ ଅବଲମ୍ବନରେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ମାର୍ଗରେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ (expanding) ରୂପ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି । ଏହି ଐତିହାସିକ ସାକ୍ଷାତକାର ବେଳେ ହବ୍‌ଲ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ନିକଟରେ ଗୋଟିଏ ମହା-ବିସ୍ଫୋରଣ (Big Bang) ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ଘଟିବା ପରଠାରୁ ତାହା କ୍ରମପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିବାର ଧାରଣାଟିକୁ ଉପସ୍ଥାପିତ କଲେ । ହବ୍‌ଲଙ୍କ ଅଭିକ୍ରିୟାମୂକ ଗବେଷଣା ଓ ତତ୍‌ପ୍ରସୂତ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଯଥାର୍ଥତାକୁ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ଉଠାଇଦେଲେ । ସେ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଏପରି ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ନିଜ ତିକ୍ତ ମନୋଭାବ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କହିଥିଲେ ଯେ ଏହା ତାଙ୍କ ଜୀବନର ଏକ ମସ୍ତବଡ଼ ଭୁଲ୍ । ମାତ୍ର ଏବେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ଭୂମିକାକୁ ଅଭିନବ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କରାଯାଉଛି ଏବଂ ବିଶ୍ୱର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ ଏହା ଏକ ଅତୀବ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ।

୧୯୩୨ : ହିଟ୍‌ଲରଙ୍କ ପରାକ୍ରମ ଓ ଜୀଉ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀମାନଙ୍କ ବିରୋଧରେ ତାଙ୍କ ଉଗ୍ର ମନୋଭାବ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସାମୟିକ ଭାବରେ ଏଲ୍‌ସାଙ୍କ ସହିତ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେଠାରେ ସେ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଠାରେ ଗବେଷକ ଜୀବନ ବିତାଇବାକୁ ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ । ସେ ଭାବିଥିଲେ ଯେ ସାମୟିକ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ପାଇଁ ଦେଶାନ୍ତର ଯାତ୍ରା କରିବା ପରେ ସେ ପୁଣି ତତ୍‌ପର ବର୍ଷ କାପୁଥ୍‌ସ୍ଥିତ (Caputh) ନିଜ ବାସଗୃହକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରିବେ ।

୧୯୩୩ : (କ) ପ୍ରିନ୍‌ସଟନଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ଆଡ୍‌ଭାନ୍‌ସ୍‌ଡ଼ ଷ୍ଟଡ଼ି' ଠାରେ ଗବେଷକ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ।

(ଖ) ନାଜୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କାପୁଥ୍ଷିତ ତାଙ୍କ ବାସଗୃହ ଉପରେ ଚଢ଼ାଉ ସତ୍ତ୍ୱେ କୌଣସି ଗୋପନୀୟ ତଥ୍ୟର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଲା ନାହିଁ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସାବତ ଝିଅ (step daughter) ଏହି ଚଢ଼ାଉ ପୂର୍ବରୁ ଗୁପ୍ତ ଭାବରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ବୈୟକ୍ତିକ ନଥିଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ୟତ୍ର ପଠାଇ ଦେଇଥିଲେ ।

୧୯୩୫ : (କ) କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର (Quantum Mechanics) ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣତାକୁ ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ପାଇଁ ବୋରିସ ପୋଦୋଲ୍‌ସ୍କି ଓ ନାଥାନ ରୋସେନଙ୍କ (Boris Podolsky and Nathan Rosen) ସହଯୋଗିତାରେ ରଚିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ପ୍ରକାଶନ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ପରିଚାଳିତ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର (quantum entanglement) ଆବିଷ୍କାର । ଏହି ମହନୀୟ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ଏବେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଟେଲିଯୋଗାଯୋଗ (quantum teleportation) ତଥା ଅଭୂତପୂର୍ବ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକର ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ଦିଗରେ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଭିତ୍ତିରେ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି । ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ହିଁ ଏପରି ଏକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟାପାରର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଦିଗରେ ପ୍ରମୁଖ ପ୍ରୋତ୍ସାହନଦାତା ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛନ୍ତି ।

(ଖ) ବରମ୍ୟୁଡ଼ା (Bermuda) ଦ୍ୱୀପକୁ ସମୁଦ୍ର-ପଥରେ ଯାତ୍ରା; ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସମ୍ପୃକ୍ତ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟକୁ ଗୋଟିଏ ଦେଶାନ୍ତରବାସୀ ଭିସା (immigrant visa to US) ପ୍ରାପ୍ତି ପାଇଁ ଆବେଦନ; ଏହା ହିଁ ଶେଷ ଥର ପାଇଁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରୁ ତାଙ୍କର ଦେଶାନ୍ତର ଯାତ୍ରା ।

୧୯୩୬ : ହୃତପିଣ୍ଡ ଓ ବୃକ୍କ ବିଗିଡ଼ି ଯିବା ଯୋଗୁଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟା ପତ୍ନୀ ଏଲ୍‌ସାଙ୍କର ୬୦ ବର୍ଷ ବୟସରେ ମହାପ୍ରୟାଣ ।

୧୯୩୯ : ସୁଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଲିଓ ଜିଲାର୍ଡ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ସମସାମୟିକ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଅନୁରୋଧକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ନ ହେବାରୁ

ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ ଦିଗରେ ଆଶୁ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ତତ୍କାଳୀନ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଡି. ରୁଜଭେଲଟ୍‌ଙ୍କ ନିକଟକୁ ସେ ଗୋଟିଏ ପତ୍ର ଲେଖିଥିଲେ । ସାଧାରଣତଃ ଅନେକେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ $E = mc^2$ ସମୀକରଣଟି ଏବଂ ଏହି ପତ୍ରଟି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁ-ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଲା ଏବଂ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଏହି ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ ଦିଗରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ଅବଦାନ ଯୋଗାଇଥିଲେ । ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନୀ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଥିଲେ ଶାନ୍ତିକାମୀ । ମାତ୍ର ଜର୍ମାନୀ ପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରି ପାରିବାର ଆଶଙ୍କାକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥିବାରୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଆତଙ୍କପ୍ରଦ ପରିସ୍ଥିତିରେ ରୁଜଭେଲ୍‌ଟଙ୍କ ନିକଟକୁ ଏପରି ଏକ ପତ୍ର ଲେଖିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ।

୧୯୪୦ : ଆମେରିକାର ନାଗରିକତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ; ମାତ୍ର ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ସ୍ୱିଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡର ନାଗରିକତ୍ୱକୁ ପୂର୍ବବତ୍ ବଳବତ୍ତର ରଖିବାର ନିଷ୍ପତ୍ତି ।

୧୯୪୮ : ପ୍ରଥମା ପତ୍ନୀ ମିଲେଭା ମ୍ୟାରିକ୍‌ଙ୍କର ହୃତ୍‌ଘାତ (stroke) ଯୋଗୁଁ ମହାପ୍ରୟାଣ ।

୧୯୫୨ : ଇସରାଏଲ୍‌ର ଦ୍ୱିତୀୟ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ପଦକୁ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ; ଅବଶ୍ୟ ଏପରି ଏକ ସାଦର ଆମନ୍ତ୍ରଣ ତାଙ୍କ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ମାନସପଟରେ ଗଭୀର ଭାବାବେଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ।

୧୯୫୫ : ନିଜ ଦୀର୍ଘ କାଳର ଘନିଷ୍ଠ ବନ୍ଧୁ ତଥା ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ବର୍‌ଟ୍ରାଣ୍ଡ ରସେଲଙ୍କ (Bertrand Russell) ନିକଟକୁ ଅନ୍ତିମ ପତ୍ର ଲିଖନ । ପୃଥିବୀର ସବୁ ଦେଶ ନିଉକ୍ଲିଆର ମାରଣାସ୍ତ୍ର ବର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ବିଜ୍ଞପ୍ତିଟିକୁ (manifesto) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିଲା, ଅନ୍ୟ ସମଧର୍ମୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କ ଭଳି ସେଥିରେ ସାମିଲ ହେବା ପାଇଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଏହି ଅନ୍ତିମ ପତ୍ରଟିକୁ ଲେଖିଥିଲେ ।

ଏପ୍ରିଲ୍ ୧୮, ୧୯୫୫ — ମହାଧମନୀରେ ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଯୋଗୁଁ (burst aneurysm) ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ଏପ୍ରିଲ ମାସ ୧୮ ତାରିଖରେ ମହାପ୍ରୟାଣ ।

× × × ×

୧୯୩୯ ମସିହାରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ୍ ରୁଜଭେଲ୍‌ଟଙ୍କ ନିକଟକୁ ଲିଖିତ ଐତିହାସିକ ପତ୍ରର ଉଦ୍ଧୃତାଂଶ

"In the course of the last four months it has been made possible– through the work of Joliot in France as well as Fermi and Szilard in America–that it may become possible to set up a nuclear chain reaction in a large mass of uranium, by which vast amounts of vapour and large quantities of new radium-like elements would be generated. Now it appears almost certain that this could be achieved in the immediate future."

"This new phenomenon would also lead to the construction of bombs, and it is conceivable–though much less certain–that extremely powerful bombs of a new type may thus be constructed." ....

–Albert Einstein–

× × × ×

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମୁଖ ନିଃସୃତ କତିପୟ ଅମରବାଣୀ

[12 Quotable quotes from Albert Einstein]

1. "Politics is for the moment, but an equation is for eternity."
2. "The solution came to me suddenly with the thought that our concepts and laws of space and time can only claim validity inso far as they stand in a clear relation to our experinces. ...By a revision of the concept of simultaneity into a more malleable form, I thus arrived at the theory of relativity."
3. "The ladies of New York want to have a new style every year. This year the fashion is relativity. Do I have something of a charlatan or a hypnotist about me that draws people like a circus clown ?"
4. "Science without religion is lame, religion without science is blind."

5. "The most beautiful and deepest experience a man can have is the sense of the mysterious. It is the underlying principle of religion as well as of all serious endeavour in art and science."

6. "I am not an atheist and I do not think I can call myself a pantheist. We are in the position of a little child entering a huge library filled with books in many different languages. The child knows someone must have written those books. It does not know how. It does not understand the languages in which they are written. The child dimly suspects a mysterious order in the arrangement of the books but does not know what it is. That, it seems to me, is the attitude of even the most intelligent being toward God. We see a universe marvelously arranged and obeying certain laws, but only dimly understand these laws. Our limited minds can not grasp the mysterious force that moves the constellations. I am fascinated by Spinoza's pantheism, but admire even more his contributions to modern thought because he is the first philosopher to deal with the soul and body as one, not two separate things."

7. "The more success the quantum theory has, the sillier it looks."

8. "Quantum mechanics calls for a great deal of respect. But some inner voice tells me that this is not true Jacob. The theory offers a lot, but it hardly brings us any closer to the old man's secret. For my part at least I am convinced that he does not throw dice."

9. "Subtle is the Lord, but malicious he is not."

10. "Nature shows us only the tail of a lion. But I do not doubt that the lion belongs to it even though he can not at once reveal himself because of his enormous size."

11. "For those of us who believe in physics, the separation between past, present, and future is only an illusion, however tenacious."

12. "It is tasteless to prolong life artificially. I have done my share; it is time to go. I will do it elegantly."

Einstein died on **April 18, 1955** of a burst aneurysm.



■ ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ ■

ଆଧୁନିକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିର ଧାରା

(୧)

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯୁଗ-ବିଚଳନ ଘଟୁଥିବାର ସଙ୍କେତ

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ଦୁଇଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରାୟତଃ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବା ପରଠାରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ହାର ଅଭୂତପୂର୍ବ ମାର୍ଗରେ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ରୂପ ଧାରଣ କଲା । ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ **ଆଇନଷ୍ଟାଇନ** ଓ **ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ** ଭଳି ଦୁଇ ଜଣ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିବାର ସୁପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ମନୁଷ୍ୟ ବୃହତ୍ ଜଗତ (macrocosmos) ଓ ଅନୁଜଗତର (microcosmos) କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନର ଯଥାଶୀଘ୍ର ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ କରାଯିବା ଫଳରେ ବୈଷୟିକ ସଭ୍ୟତାର ଚରମ ବିକାଶ ଘଟିବା ଅବସରରେ ପୃଥିବୀର ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତି ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କଲା । ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ମନୁଷ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ କଣିକାଠାରୁ ବୃହଦାକୃତି ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲାକ୍‌ସିମାନଙ୍କ କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ପରେ ଅନୁଜଗତ ଓ ବୃହତ୍ ଜଗତ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକାରୀ ତଥା ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ କୌଣସି ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରାଯିବାର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଉପଲବ୍‌ଧି କରାଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ଧାରାକୁ ସେହି ଦିଗରେ ପରିଚାଳନା କରାଯିବା ପ୍ରତି ଏଣିକି ଅଗ୍ରାଧିକାର ଆରୋପିତ ହେଲା । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଉଚ୍ଚାଭିଳାଷର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଘୋଷଣା

କଲେ ଯେ ସେମାନେ ବୃହତ୍ ବା କ୍ଷୁଦ୍ର ନିର୍ବିଶେଷରେ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରତିଭାତ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ଯଥାଶୀଘ୍ର ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିବେ । ସେମାନେ ଏହାକୁ **'ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱ'** (Theory of Everything : TOE) ନାମରେ ଅଭିହିତ କଲେ । ଏପରି ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଯିବା ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୋତ୍ପତ୍ତିର ରହସ୍ୟ, ବିଶ୍ୱର ବିବର୍ତ୍ତନ ଓ ତାହାର ଭବିଷ୍ୟତର ରୂପରେଖ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ପାଇ ପାରିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ସୁପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତଥା ଅଭିଜ୍ଞ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ଏ ଦିଗରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବାର ପରମ୍ପରାକୁ ଏଣିକି ଏକ ବିରାଟ ବୌଦ୍ଧିକ ଆହ୍ୱାନ ଭାବରେ ବିଚାର କରାଗଲା । ପ୍ରବୀଣ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ସମେତ ବହୁ ମେଧାବୀ ଯୁବ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ଜରିଆରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏପରି କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ ବଳରେ ବେଶ୍ କିଛି ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେବା ପରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଅଭୂତପୂର୍ବ ବିଚିତ୍ର ପରିସ୍ଥିତିର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଛି ।

କୌଣସି ପ୍ରକାର **କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱର** (Theory of quantum gravity) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଚଳାଉଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଇତ୍ୟବସରରେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଓ ରୋମାଞ୍ଚକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି; ତନ୍ମଧ୍ୟରେ **ଫିତା ତତ୍ତ୍ୱ** (String theory), **ଏମ୍-ଥିଓରି** (M-theory), **ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ** (loop quantum theory) ଆଦି ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଅବଦାନ ବିଶେଷ ପ୍ରଣିଧାନଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଛି । ଏବେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ମୁଣ୍ଡ ଟେକିଥିବା ଏ ପ୍ରକାର ବହୁବିଧ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅବଶ୍ୟ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଭୂମିକା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମହଲରେ ବିଶେଷ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହୋଇଛି । ନାନା ମୁନିଙ୍କର ନାନା ମତ ଭଳି ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ବ୍ୟାପାରରେ ମତାନୈକ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଛି । ମାତ୍ର ଉଲ୍ଲିଖିତ ସର୍ବବିଧ ତତ୍ତ୍ୱର ଗୋଟିଏ ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ବିଭାବ ହେଉଛି ଯେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଅତି ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ହୋଇପାରିଛନ୍ତି । ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ନଜର ପାତ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏଗୁଡ଼ିକର ମହତ୍ତ୍ୱ ତଥା ଏଗୁଡ଼ିକଠାରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ବିଚକ୍ଷଣ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ (elegance) ବୁଦ୍ଧିମାନ ମନୁଷ୍ୟର ଅନ୍ତଃଦୃଷ୍ଟି, କଳ୍ପନା ପ୍ରବଣତା ଓ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତିର ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି । ମାତ୍ର ଏହି ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ସତ୍ୟାପନ ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏଠାରେ ମନୁଷ୍ୟର ଇତର ବୌଦ୍ଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ

ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ଦେବା ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ଦାର୍ଶନିକ ଆଭିମୁଖ୍ୟକୁ ଅତି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଓ ସରଳ ଭାବରେ ଆମେ **ତାର୍କିକ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷବାଦ** (logical positivism) ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝିପାରୁଛୁ । ଯେ କୌଣସି ଗବେଷକ କୌଣସି ସମୟରେ କୌଣସି ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ବେଳେ ସେହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ସତ୍ୟାପନ ଦିଗରେ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି । ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ସେହି ତତ୍ତ୍ୱଟିରୁ ହିଁ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ମିଳିପାରେ । ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଗବେଷଣା ବଳରେ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ତାହାକୁ ସାମୟିକ ଭାବରେ ତଥା ସର୍ବସମ୍ମତ ମାର୍ଗରେ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଅନ୍ୟ କେହି ଅନୁରୂପ ପନ୍ଥାର ଅନୁଗାମୀ ହୋଇ ସେହି ବିଷୟକ ଯଦି କୌଣସି ସମୁନ୍ନତ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରନ୍ତି ଏବଂ ତାହାକୁ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକସଂଖ୍ୟକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ପୂର୍ବ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପରିହାର କରାଯାଏ ଏବଂ ତାହାର ଐତିହାସିକ ଗୁରୁତ୍ୱର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରାଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନବ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ହିଁ ସାମୟିକ ଭାବରେ ବିଜ୍ଞାନର ପରିସରଭୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ପୁନରଭ୍ୟୁଦୟ କାଳଠାରୁ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଜଗତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିପ୍ଲବର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିବା ପରଠାରୁ ଏହି କର୍ମ-ପଦ୍ଧତିକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି (scientific method) ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଏତଦ୍ୱାରା ହିଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନର ଇତର ବିଭାଗଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ପଥ ଏହି ପ୍ରକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିର ଅନୁଗାମୀ ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଏବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ଯେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଚିନ୍ତା ପ୍ରସୂତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଗଣିତସର୍ବସ୍ୱ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବରେ ସତ୍ୟାପିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ଆଧୁନିକ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟାପନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟୟବହୁଳ ଅବସ୍ଥାପନା ତଥା ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଶକ୍ତିର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେଉନଥିବାରୁ ଏବଂ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ତରଙ୍ଗକୁ (Gravitational wave) ଚିହ୍ନୋଟ କରିବା ପାଇଁ ଅଦ୍ୟାବଧି କୌଣସି ବିଚକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର-କୌଶଳର ଉଦ୍ଭାବନ ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥିବାରୁ ସତ୍ୟାପିତ ହୋଇ ପାରୁନଥିବା ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତି କତିପୟ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସମେତ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଶିକ୍ଷିତ ଜନସାଧାରଣ ସଂଶୟ ଆରୋପ କରୁଛନ୍ତି ।

ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିକୁ ଅନୁସରଣ କରାଯିବା ଫଳରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଗୋଟିଏ 'ନିର୍ଭୁଲ ବିଜ୍ଞାନ'ର (exact science) ମର୍ଯ୍ୟାଦା ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ସତ୍ୟାପିତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଭୂମିକା ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ପ୍ରତି ଯେପରି ସୁବୋଧ ହୋଇଥିଲା, ଏବେ ସେହି ସୁସ୍ଥ ପରମ୍ପରାରେ ଗୁରୁତର ବିଚ୍ୟୁତି ଘଟିଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଗୌରବାବହ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ଧାରାକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଅଳ୍ପ କିଛି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ କେତେକ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଦାମ୍ଭିକ ଭାବରେ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇଥିଲେ ଯେ ଆଉ ଅଳ୍ପ କିଛି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବଳରେ ଭୌତିକ ଜଗତର ସର୍ବବିଧ ରହସ୍ୟର ଉନ୍ମୋଚନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ । ଏପରିକି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ପ୍ରାଥମିକ ଉଦ୍ୟମ ଚାଲିଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ତତ୍କାଳୀନ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ଯୁବ ଗବେଷକ **ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍** ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ଚରମ ସତ୍ୟର (absolute truth) ସନ୍ଧାନ ପାଇପାରିବ; ଅର୍ଥାତ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପୂର୍ବ ସୂଚିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପୂର୍ବକ ମନୁଷ୍ୟର ଚିରାଚରିତ କୌତୂହଳର ଅବସାନ ଘଟାଇ ପାରିବେ । ମାତ୍ର ଏବେ ପରିଣତ ବୟସରେ ସେହି ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ପୂର୍ବର ଦାମ୍ଭିକତା ପରିହାର କରି ବିନୟୀ ଭାବରେ ସୂଚାଉଛନ୍ତି ଯେ ଏପରି ମହନୀୟ ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ଉପନୀତ ହେବା ଗୋଟିଏ ଅତୀବ ଆୟାସସାଧ୍ୟ ତଥା ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାର । ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ଯେ ଇତ୍ୟବସରରେ ତାଙ୍କ ଚେତନା ରାଜ୍ୟରେ ଅବିରତ ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ନିକଟ ଅତୀତରେ ସେ ପୂର୍ବରୁ ସ୍ୱପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱରେ (କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ବା ବ୍ଲାକ୍ ହୋଲ୍‌ର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ) ବ୍ୟାପକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବା ଅବସରରେ ଏପରି ସଂଶୟାତ୍ମକ ମନୋଭାବର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟାଇଛନ୍ତି ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗତାନୁଗତିକ ପରମ୍ପରା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏବେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବିଚ୍ୟୁତିର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଛି, ତାହାର କାରଣ କ'ଣ ? ବିଗତ ପ୍ରାୟ ତିନି ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ପରିଚାଳିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଏପରି ଗଣିତସର୍ବସ୍ୱ, ରହସ୍ୟମୟ ଓ ଦୁର୍ବୋଧ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି କାହିଁକି ? ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ କ'ଣ ବିପଥଗାମୀ ହୋଇଛି ? ଅଧୁନା ପ୍ରଚଳିତ ଧାରାର ଅନୁଗାମୀ ହେବା ଦ୍ୱାରା କ'ଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଇପ୍‌ସିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ହୋଇପାରିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ ? ଏପରି ଅତୀବ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ

ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ କେତେକ ପ୍ରବୀଣ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଏବେ ତୁମୁଳ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ନିକଟ ଅତୀତରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ତଥା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସ, ଦର୍ଶନ ଓ ସମାଜତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଜର ବହୁଶାସ୍ତ୍ରାଶ୍ରୟୀ ମୌଳିକ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ଯୋଗାଇ ପାରୁଥିବା ଏହି ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସର ଏହି ସନ୍ଧିକ୍ଷଣକୁ ଆଧୁନିକ ସଂସ୍କୃତିର ଇତର ବିଭାବଗୁଡ଼ିକ ଅନୁରୂପ **ଆଧୁନିକତା-ଉତ୍ତର** (post-modern) ବୌଦ୍ଧିକତାର ନିଦର୍ଶନ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ପୂର୍ବକ ଏହାକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିଶୀଳ ଇତିହାସରେ ଏକ ସାମୟିକ ବିଚ୍ୟୁତି ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ କିଛି କିଛି ବର୍ଷ ଅନ୍ତରରେ ଜଣେ ଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିଛି; ଯଥା—ଗାଲିଲିଓ, ନିଉଟନ, ମ୍ୟାକ୍‌ସୱେଲ, ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଓ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିବା ପୂର୍ବରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମଧ୍ୟ ଯୁଗ-ବିଚଳନର (paradigm shift) ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକ ବେଶ୍ ପ୍ରତିଭାତ ହୋଇଛି । ଯୁଗ-ବିଚଳନ ସଂଘଟିତ ହେବାର କିଛି କାଳ ମଧ୍ୟରେ ହିଁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜଣେଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ଆବିର୍ଭୂତ ହୋଇଛନ୍ତି ଏବଂ ସେହି ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକ ନିଜ ଅନନ୍ୟ ଅବବୋଧ ବଳରେ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ଧାରଣାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇବା ପରେ ଯୁଗ-ବିଚଳନର ଅବସାନ ଘଟିଛି ଏବଂ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଯୁଗରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଛି । **ଟମାସ କୁହନ୍** ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଐତିହାସିକ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତିର ଇତିହାସକୁ ପର୍ଯ୍ୟାଲୋଚନା କରି ସ୍ୱରଚିତ **'ଦି ନେଚର୍ ଅଫ୍ ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ରିଭୋଲ୍ୟୁସନ୍‌ସ'** ('ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିପ୍ଳବଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି') ନାମକ ଗୋଟିଏ ଅମୂଲ୍ୟ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିପ୍ଳବଗୁଡ଼ିକର ଏପରି ଧାରାବାହିକ ତଥା ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ସଂଘଟନ ସମ୍ପର୍କରେ ବୋଧଗମ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଏବେ କତିପୟ ତୁଙ୍ଗ ଚିନ୍ତାନାୟକ ସୂଚାଇ ଦେଉଛନ୍ତି ଯେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଓ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଆଉ ଜଣେ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ଏବେ ସଂତୃପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । **କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍** ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ଯେଉଁ ମୌଳିକ ଧାରଣା ବା ଅଭିନବ ଗାଣିତିକ କୌଶଳର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଛି, ତାହାକୁ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ

ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ପୃଥିବୀର ବୌଦ୍ଧିକ ଜଗତରେ ଜନୈକ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିବ ଏବଂ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ମୌଳିକ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ହିଁ ସମସାମୟିକ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ଚେତନାରେ ଏକ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇ ପାରିବ । ଏପରି ଘଟିବା ଦ୍ୱାରା ଯୁଗ-ବିଚଳନର ବିଲୟ ଘଟିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପୁଣି ପୂର୍ବବତ୍ ତାର୍କିକ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷବାଦର ଅନୁଗାମୀ ହେବ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ କେବଳ ଗାଣିତିକ ପଦ୍ଧତିର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ପ୍ରତି ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଏକଦିଶୀ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଆରୋପିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ସତ୍ୟାପିତ ହୋଇପାରୁ ନଥିବା ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଗାଣିତିକ ଶୋଭା ସମ୍ଭାର ହିଁ ତାହାର ଉତ୍କର୍ଷ ପ୍ରଦର୍ଶନର ମାନଦଣ୍ଡ ରୂପେ ବିଚାର କରାଯାଉଛି, ସେହି ପ୍ରକାର ଅସୁସ୍ଥ କର୍ମ-ପଦ୍ଧତି ଓ ବିଚାରବୋଧର ମଧ୍ୟ ବିଲୟ ଘଟିବ ।

ଏକାଧାରରେ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ, ସୁଲେଖକ ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରବକ୍ତା ଭାବରେ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ମୁଷ୍ଟିମେୟ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ରିଟୀଶ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ରୋଜର୍ ପେନରୋଜ୍ (Roger Penroe) ଓ ମାର୍କିନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଫେସର ଲରେନ୍‌ସ ଏମ୍ କ୍ରସ୍ (Lawrence M. Krauss) ଅଗ୍ରଗଣ୍ୟ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛନ୍ତି । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ସୁଚିନ୍ତିତ ମନ୍ତବ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସୂଚନା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ଏହି ମନ୍ତବ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଗତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାଳରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଗବେଷଣାର ଧାରା କାହିଁକି ଏପରି ବିଭ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଭବିଷ୍ୟତରେ କିପରି ଭାବରେ ଏ ପ୍ରକାର ସମସ୍ୟାର ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ସମାଧାନ ହୋଇପାରିବ ।

(୨)

ରୋଜର୍ ପେନ୍‌ରୋଜ୍‌ଙ୍କ ମନ୍ତବ୍ୟ : ଅସନ୍ତୁଳିତ ମାର୍ଗରେ ଗାଣିତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି ଏକଦିଶୀ ଗୁରୁତ୍ୱାରୋପ

ରୋଜର ପେନରୋଜ ଉଭୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଇତର ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ମହଲରେ ଗୋଟିଏ ସୁପରିଚିତ ନାମ । ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରାଶ୍ରୟୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ସେ ଅସାମାନ୍ୟ ଅବଦାନ ଯୋଗାଇଛନ୍ତି । ଗବେଷକ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ଯେଉଁ ମହନୀୟ ଅବଦାନ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ, ପରବର୍ତ୍ତୀ

କାଳରେ ସେହି ଅଭିଜ୍ଞତା ହିଁ ହକିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ ବିଶେଷ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ପ୍ରଦାନକାରୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା । ସ୍ୱକୀୟ 'ଟ୍ୱିଷ୍ଟର୍ ଥିଓରି' ଶୀର୍ଷକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ମଧ୍ୟ ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନିଜ ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତାର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚିତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛନ୍ତି । ସମ୍ପ୍ରତି ପେନ୍‌ରୋଜ୍ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଇମେରିଟସ୍ ରାଉଜ୍‌ବଲ୍ ପ୍ରଫେସର୍ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଥେମାଟିକ୍‌ସ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଅନ୍ୟତମ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ସେ ଆଧୁନିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ଧାରା ଓ ତାହାର ଅବଦାନର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇବା ପାଇଁ ନିୟମିତ ଭାବରେ ଉପଭୋଗ୍ୟ ତଥା ପ୍ରଣିଧାନଯୋଗ୍ୟ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକୁ ରଚନା କରୁଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ବଳିଷ୍ଠ ଲେଖନୀ ପ୍ରସୂତ 'ଦି ଏମ୍ପରର୍'ସ ନିଉ ମାଇଣ୍ଡ୍', 'ସାଡ଼ୋଜ୍ ଅଫ୍ ଦି ମାଇଣ୍ଡ୍' ଏବଂ 'ଦି ଲାର୍ଜ୍, ଦି ସ୍ମଲ୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଦି ହ୍ୟୁମାନ୍ ମାଇଣ୍ଡ୍' ଶୀର୍ଷକ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ତାଙ୍କ ବହୁଶାସ୍ତ୍ରଦର୍ଶିତା, ମୌଳିକ ଚିନ୍ତନ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ବିଚାରବୋଧର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚିତି ପାଇପାରୁ । ନିକଟ ଅତୀତରେ ପ୍ରଫେସର ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ପୂର୍ବସୂଚିତ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥୂଳକାୟ, ତଥ୍ୟଗର୍ଭକ ଓ ଭାବୋଦ୍ଦୀପକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ପୁସ୍ତକଟିର ଅନୁଶୀର୍ଷକ ବା ସବ୍‌ଟାଇଟ୍‌ଲ୍‌ର ନାମ ହେଉଛି 'ଏ କମ୍ପ୍ଲିଟ୍ ଗାଇଡ୍ ଟୁ ଦି ଲ'ଜ୍ ଅଫ୍ ଦି ୟୁନିଭର୍ସ୍' (A Complete Guide to the Laws of the Universe) ।

ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ହୃଦୟଗ୍ରାହୀ ହେବ ନାହିଁ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଘଟଣାବହୁଳ ଇତିହାସରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବହୁ ନିୟମ ଓ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଉଦାହରଣ ଉପସ୍ଥାପନା କରି ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବରେ ବୁଝାଇ ଦେବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଛନ୍ତି ଯେ କେବଳ ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ନିର୍ଭୁଲ ତଥା ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ଭୁଲତା ଓ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି ବିମୋହିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଗଣିତସର୍ବସ୍ୱ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କାରଣ ବାସ୍ତବ ଜଗତ ସହିତ ଏହାର ସଙ୍ଗତି ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାନଯିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଅର୍ଥାତ୍, ଏହାକୁ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ସତ୍ୟାପିତ କରା ନ ଯିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଏହା ଯଥାର୍ଥରେ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହେବ କିପରି ? ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ମାଇକେଲ୍ ଗ୍ରୀନ୍‌ଙ୍କ (Michael Green) ମତାନୁଯାୟୀ 'ଫିତା' (string) ରୂପୀ ସରଳ ଧାରଣାଟିକୁ ଆଦରି ନେଇ

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ବିଗତ ଏକ ଶତ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ସଂଘଟିତ ସର୍ବବିଧ ପ୍ରମୁଖ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସେହି ସରଳ ଧାରଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଏପରି ସୁନ୍ଦର (elegant) ଓ ନିର୍ଭୁଲ ହୋଇଛି ଯେ ଏହାର ଅନନ୍ୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଆମେ ଅଭିଭୂତ ହେଉଛୁ : "The moment you encounter string theory and realise that almost all of the major developments of physics over the last hundred years emerge–and emerge with such elegance–from such a simple starting point, you realise that this incredibly compelling theory is a class of its own." । ଗ୍ରୀନ୍‌ଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ଗୋଟିଏ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍‌ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ସେ କହିଛନ୍ତି ଯେ ଗାଣିତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ହିଁ କ'ଣ କୌଣସି ତତ୍ତ୍ୱକୁ 'ବିଜ୍ଞାନ' ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯିବାର ଏକମାତ୍ର ମାନଦଣ୍ଡ ? ଏପରି **କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟକୁ** ଏକଦିଶୀ ମାର୍ଗରେ ଆଦରି ନେବା ଦ୍ୱାରା ବିଜ୍ଞାନ ବାସ୍ତବତା ସହିତ ସଙ୍ଗତି ରକ୍ଷା କରିବା ପୂର୍ବକ ନିଜର ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ବଜାୟ ରଖି ପାରିବ କି ?

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ, ମ୍ୟାକ୍‌ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଆଦି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଆବିଷ୍କାରଗୁଡ଼ିକୁ ଉପସ୍ଥାପନା କରି ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ଜଣାଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ସମସ୍ତ ମହନୀୟ କୃତିଗୁଡ଼ିକରେ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଅତି ବିଚକ୍ଷଣ ଭାବରେ ପ୍ରସ୍ଫୁଟିତ ହୋଇଛି । ଏହି ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକମାନଙ୍କ ମାନସ ମନ୍ଥନର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତ କରାଯାଇଛି, ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଛି । ପୁଣି, ସେଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟତାକୁ ମିଥ୍ୟା ପ୍ରତିପାଦନ କରାଯିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକରୁ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ମିଳୁଛି । ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ତତ୍ତ୍ୱ କୌଣସି ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ପ୍ରମୁଖ ପ୍ରତିଯୋଗୀ ହୋଇପାରିବା ଭଳି ସୁଗୁଣଗୁଡ଼ିକର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ଅପର ପକ୍ଷେ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଅବଲମ୍ବନରେ ବହୁବିଧ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତଥା ବସ୍ତୁବାଦୀ ସଭ୍ୟତାର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ଏହାର ଭୂମିକା ଅତୀବ ପ୍ରଶଂସନୀୟ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି କୌଣସି ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଭାଗ ନେଇପାରିବା ଭଳି ମର୍ଯ୍ୟାଦାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇନାହିଁ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସହିତ **ସମ୍ଭାବନାକୁ** (probability) ଓ **ଅନିଶ୍ଚିତତାକୁ** (uncertainty) ଯେପରି ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ କରାଯାଇଛି, ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ

ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ତାହା ବିଶେଷ ଉପଭୋଗ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମନୁଷ୍ୟର ଅବବୋଧକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସ୍ପର୍ଶ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇନାହିଁ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ନିଜେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଭିତ୍ତି ପ୍ରସ୍ତରକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏଥିରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଗୁରୁତର ଅଭାବ ରହିଯାଇଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚାଇ ଦେଇଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନ ବ୍ୟାପାରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଯେଉଁ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରୁଛି, ତାହାର ଅନ୍ତରାଳରେ କୌଣସି ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ସତ୍ୟର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଓ ମହତ୍ତ୍ୱକୁ ଆମେ ଠିକଣା ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରୁ ନାହୁଁ । ନିଜ ମନର ସଂଶୟକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବା ଅବସରରେ ସେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ପରମେଶ୍ୱର ନିଜ ସର୍ଜନା ସହିତ ପଶାଖେଳରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ସ୍କ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜରଙ୍କ ଭଳି ମୁଷ୍ଟିମେୟ ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଉପଲବ୍ଧିକୁ ବିଚାରଯୋଗ୍ୟ ସମସ୍ୟା ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକାଂଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ବହୁମୁଖୀ ସଫଳ ଉପଯୋଗ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ତାହାର ବିକାଶର ଧାରା ପ୍ରତି ଆଦୌ ସଂଶୟ ଆରୋପ କଲେ ନାହିଁ । ସେମାନେ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ ଅନୁଜଗତର (microcosmos) ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ଏହି ଅନ୍ୟତମ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ ଦିନକୁ ଦିନ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଗବେଷକ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ମନକୁ ବୁଝିବାର କୌଣସି ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ । କାରଣ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ସତ୍ୟର ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠତା ସମ୍ପର୍କରେ ବିଚାର କରିବା ବେଳେ ଅଯଥା କୌଣସି ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ବିଚାରର ପରିସରଭୁକ୍ତ କରାଯିବାକୁ ସେ ଏକ ଅଣବୈଜ୍ଞାନିକ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ଭାବରେ ବିଚାର କଲେ ।

ଉଭୟ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଓ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ପୃଥକୀକୃତ ତଥା ସମ୍ମିଳିତ ଉପଯୋଗ ବଳରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ପଥକୁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖାଯିବାର ବେଶ୍ କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ଏବେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏକ ପ୍ରକାର ଅଚଳାବସ୍ଥାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛନ୍ତି । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଯେଉଁ ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍ଥାପନ କରୁଛନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକର ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ତଥା ସତ୍ୟାପନକ୍ଷମ ସମାଧାନ କରାଯିବା ଆଉ ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ପାଇଁ, ଅର୍ଥାତ୍ ଅନୁଜଗତ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବୃହତ୍ ଜଗତ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ସୁସଂଯୋଜିତ କରାଯିବା ପାଇଁ

ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବୌଦ୍ଧିକ ଉଦ୍ୟମ ଚାଲିଛି, ସେଥିରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଭୂମିକା ସର୍ବାପେକ୍ଷା ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହୋଇଥିଲେ ମଧ, ଉଭୟର ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ବଳରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ (quantum theory of gravity) ବା କୌଣସି ପ୍ରକାର ଏକୀକରଣ ତତ୍ତ୍ୱ (unified theory) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ନିଜ ନିଜ ଉଚ୍ଚ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତି ଓ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ଅସାଧାରଣ ପାରଦର୍ଶିତା ବଳରେ ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଛନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକର ଗାଣିତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ବିମୁଗ୍ଧ କରିଛି । ମାତ୍ର ସେଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ମାଳ ମାଳ ସମାନ୍ତରାଳ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ କିମ୍ବା ଦଶ ବା ଏକାଦଶ ପରିସରୀୟ ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ସଂସ୍ଥିତିର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇଛନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ବାସ୍ତବତା ସହିତ ସଂଗତି ରକ୍ଷା କରିଥିବା ଭଳି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟାପାରଟି ପ୍ରତି ଆମ ମନରେ ତୁମୁଳ ସଂଶୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । କାରଣ, ନିଜ ନିଜ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟାପନ ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ପରାମର୍ଶ ଦେଉଛନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ କୌଣସି ପରୀକ୍ଷାଗାରର କୃତ୍ରିମ ପରିବେଶରୁ ବା ମହାକାଶରୁ ଠାବ କରିବା ଏତେ ସହଜସାଧ୍ୟ ଜଣାପଡୁ ନାହିଁ ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଏ ପ୍ରକାର ସଂଶୟାତ୍ମକ ତଥା ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର ପରିସ୍ଥିତିକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି କେତେକ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ହୋଇନାହିଁ । ଏହା ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକଙ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିନିଷ୍ଠ ଅବବୋଧ ଓ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତି ଉପରେ ହିଁ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଛି । ପ୍ରାୟ ଏକ ଦଶନ୍ଧି ପୂର୍ବରୁ ଆଧୁନିକତା-ଉତ୍ତର (post-modern) ଚେତନାର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଅବସରରେ **ଜାକ୍ୟୁଏସ୍ ଲାକାନ୍** (Jacques Lacan) ଓ **ଜାକ୍ୟୁଏସ ଦେରିଦା** (Jacques Derrida) ପ୍ରମୁଖ ଫରାସୀ ଦାର୍ଶନିକମାନେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଏ ପ୍ରକାର ବିଚିତ୍ର ପରିସ୍ଥିତିକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସତ୍ୟ ହେଉଛି କେବଳ ଏକ ପ୍ରକାର 'ମାୟା' (illusion) । ବିଜ୍ଞାନ ମଧ ଆମ ସାମାଜିକ ସଂସ୍କାରଗୁଡ଼ିକର (social constructs) ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଫଳକ । ଅନ୍ୟ ଯେ କୌଣସି ପୌରାଣିକ ଘଟଣା (myth) ଆମ ମନରେ ଯେପରି ବିଶ୍ୱାସ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି, ବିଜ୍ଞାନ ମଧ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରେ ତଦନୁରୂପ ବିଶ୍ୱାସ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଅଭିପ୍ରେତ ହୋଇଛି; ଏଣୁ ଏହାକୁ ଏକ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବାର କୌଣସି ଅବକାଶ ନାହିଁ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ବିଶପ୍ ବର୍କ୍‌ଲେ ଏକଦା ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ ଏହି ପ୍ରତୀୟମାନ ଭୌତିକ ବିଶ୍ୱର ଅସଲ

ରୂପ ହେଉଛି **ଅଭୌତିକ** (immaterial) । ମାତ୍ର **ଡକ୍ଟର ଜନସନ** ତାଙ୍କ ଧାରଣା ପ୍ରତି ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ ନ କରି ତାଙ୍କୁ କଟୂ ସମାଲୋଚନାର ଶରବ୍ୟ କରାଇଥିଲେ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଠିକ୍ ସେହିପରି ବିଜ୍ଞାନ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଆଧୁନିକତା-ଉତ୍ତର ଯୁଗ-ଫେଶନ୍‌ର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇନଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ଦୃଢ଼ୋକ୍ତି ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନେ ସୂଚାଇ ଦେଉଛନ୍ତି ଯେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପୂର୍ବବତ୍ ନିଜ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ରୂପକୁ ବଳବତ୍ତର ରଖାଇଛି ।

ଏ ପ୍ରକାର ଘଟଣାପ୍ରବାହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପୂର୍ବକ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ତ୍ରିବିଧ ବିଭାବ ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ତୁଳନ (balance) ରକ୍ଷା କରାଯାଇଥିବାରୁ ହିଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି; ଯଥା—**ସଂଯମ** (strictures), **ପ୍ରଲୋଭନ** (temptations) ଓ **ଜ୍ଞାନର ପରିପ୍ରକାଶ** (revelations) ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ତୁଳନର ପ୍ରତିଷ୍ଠା । ଏହି ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷା କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟାପନ କରାଯିବାର ତଥା ବାସ୍ତବତା ସହିତ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅର୍ଥସୂଚକ ସଙ୍ଗତି ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବାର ପରମ୍ପରାକୁ ହିଁ ବଳବତ୍ତର ରଖାଯାଇଛି : "Strictures, temptations and revelations of mathematical theory and precise observations of the actions of the physical world, usually through carefully controlled experiment." । ଏଣୁ ଯଦି ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟାପନ ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ, ସେହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଧାରାକୁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖିବା ଦ୍ୱାରା ବିଜ୍ଞାନ ଯଥାର୍ଥରେ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିବାର ପଥ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଅବରୁଦ୍ଧ ହୋଇଯିବ । ଏପରି ଭାବନାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ଅନେକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏବେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଅନୁଗାମୀ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହାକୁ କ'ଣ ଆମେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପରିସରଭୁକ୍ତ କରି ପାରିବା ? : "String theory is studied by a good many physicists, but does that make it physics ?" ।

ଅବଶ୍ୟ କେବଳ ଗଣିତସର୍ବସ୍ୱ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟରେ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ ହୋଇଥିବା ତଥା ତାହାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ଏକନିଷ୍ଠ ଗବେଷଣା ଚଳାଉଥିବା କେତେକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଇତ୍ୟବସରରେ ନିଜ ନିଜ ଦାମ୍ଭିକ ଆଚରଣରେ କିଛି ପରିମାଣରେ ହ୍ରାସ ଘଟାଇଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି । ଅଳ୍ପ କିଛି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତାବିତ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ପଶାଖେଳ ଆଧାରିତ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ

ପସନ୍ଦ କରିନଥିଲେ; ସେ ଦାମ୍ଭିକ ଭାବରେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ ଆଗାମୀ ଅଳ୍ପ କିଛି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବ; ଅର୍ଥାତ୍ ଭୌତିକ ଜଗତର ସର୍ବବିଧ କୌତୂହଳୀ ସମସ୍ୟାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ-ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବ । ଭୌତିକ ଜଗତର ସର୍ବବିଧ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଅସମାହିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ଏବେ ସେହି ହକିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରଭୃତ ଗବେଷଣାଗତ ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ମାନସିକ ପରିପକ୍ୱତା ଅର୍ଜନ କରିବା ପରେ ସୂଚାଉଛନ୍ତି ଯେ ଈଶ୍ୱର ଅବଶ୍ୟ ପଶା ଖେଳୁଛନ୍ତି, ମାତ୍ର ସେ ପଶାକାଠିଗୁଡ଼ିକୁ ଏପରି ଅଜଣା-ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଇ ଦେଉଛନ୍ତି ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଖୋଜି ପାଇବା ଆମ ପକ୍ଷରେ ସହଜସାଧ୍ୟ ହେଉନାହିଁ : "Not only does God play dice, but he sometimes throws them where they can not be seen." । ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ସେ ସ୍ୱୀକାର କରିଛନ୍ତି ଯେ ପରମ ସତ୍ୟରେ ଉପନୀତ ହେବା ଗୋଟିଏ ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାର ।

ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାଳର ଅନ୍ୟତମ ସୁଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ନାମ ହେଉଛି **ବ୍ରାୟାନ୍ ଗ୍ରୀନ୍** (Brain Greene) । ନିଉଅର୍କସ୍ଥିତ କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ପ୍ରଫେସର୍ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିବା ଏହି ଯୁବ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଅବସରରେ ଏହାର ମହତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଅବଗତ କରାଇବା ପାଇଁ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ସାହିତ୍ୟ ରଚନା ଦିଗରେ ବ୍ରତୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ଇତ୍ୟବସରରେ ତାଙ୍କ ବଳିଷ୍ଠ ଲେଖନୀପ୍ରସୂତ **'ଦି ଏଲିଗାଣ୍ଟ୍ ୟୁନିଭର୍ସ୍'** ଓ **'ଦି ଫ୍ରାବ୍ରିକ ଅଫ୍ ଦି ୟୁନିଭର୍ସ୍'** ନାମକ ଦୁଇଟି ଅମୂଲ୍ୟ ଗ୍ରନ୍ଥ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ପାଠକ ପାଠିକମାନଙ୍କ ନିକଟରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯାବତୀୟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ ମାର୍ଗରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେଇଛି । ସେ ମଧ୍ୟ ନିକଟ ଅତୀତରେ 'ଦି ଟାଇମ୍‌ସ' ପତ୍ରିକାକୁ ଏକ ସାକ୍ଷାତକାରରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନଙ୍କୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବାର ଯଥେଷ୍ଟ କାରଣ ରହିଛି; କେବଳ ଆମେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବରେ ଏହାର ସତ୍ୟାପନ କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ ଏବଂ ଏହି ଗୁରୁତର ବ୍ୟତିକ୍ରମଟିକୁ ଆମେ ସ୍ୱୀକାର କରିବା ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି : "There is every reason in the world to be excited by the theory, except that we have not proved it experimentally. That's a big hole, and we need to be thoughtful about it." ।

ଏଇ ମାତ୍ର ଅଳ୍ପ କିଛି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ କେତେକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଗାଣିତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ମାର୍ଗରେ ସତ୍ୟାପନ କରାଯାଇ ପାରିବା ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ଦେଲେଣି । ମାତ୍ର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ଓ ଅବସ୍ଥାପନା ଅବଲମ୍ବନରେ ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟାପନ ପାଇଁ ବେଶ୍ କିଛି କାଳ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେବ । ଏପରି ପରିସ୍ଥିତିରେ କେବଳ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟକୁ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଲାଭପ୍ରଦ ବିଭାବ (major selling point) ଭାବରେ ଆଦରି ନେଇଥିବା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସେହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିବାକୁ ହିଁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣୁଛନ୍ତି । ସେମାନେ ଏପରି କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହେବା ଫଳରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଧୁନିକ କାଳର ଗବେଷଣାକୁ ସମସାମୟିକ ସମାଲୋଚକମାନେ ଆଧୁନିକତା-ଉତ୍ତର (post-modern) ବୌଦ୍ଧିକତାର ଅନ୍ୟତମ ସାଂସ୍କୃତିକ ବିଭାବ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଅଯୌକ୍ତିକ ବୋଧ ହେଉନାହିଁ ।

ପେନ୍‌ରୋଜଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ତଥା ସଦ୍ୟ ପ୍ରକାଶିତ ପୁସ୍ତକଟିକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଆଧୁନିକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଯେପରି ଗୋଟିଏ ଯୁଗ-ବିଚଳନର (paradigm shift) ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛି । ପ୍ରାୟ ଏକ ଶତ ବର୍ଷ ବ୍ୟାପି ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ଦୁଇଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଘଷି ମାଜି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସୌଧଟିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିଛନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଯେଉଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛୁ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଏହି ଦୁଇଟି ତତ୍ତ୍ୱର ପୃଥକୀକୃତ ତଥା ସମ୍ମିଳିତ ଉପଯୋଗ ସମ୍ଭବତଃ ଯଥେଷ୍ଟ ହେଉନାହିଁ । ଏଣୁ, ବିଗତ ପ୍ରାୟ ଏକ ଶତ ବର୍ଷର ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ଉପଲବ୍ଧିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ କେହି ଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଧାରଣା ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ବର୍ତ୍ତମାନ ସଂତୃପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ଆଧୁନିକ କାଳର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଗୋଟିଏ ଯୁଗ-ବିଚଳନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି ଏବଂ ଏହି ଯୁଗ-ବିଚଳନ ସାମୟିକ ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଅବସରରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଏପରି ଅସନ୍ତୁଳିତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ପ୍ରଗତିଶୀଳତା ଓ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠତା ପରିବର୍ତ୍ତେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଧୁନିକତା-ଉତ୍ତର ଯୁଗ-ସଂସ୍କୃତିର

ପ୍ରତିଫଳନ ଘଟିଛି । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବା ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଆଉ ଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିବ । ସେହି ଯୋଗଜନ୍ମା ମହାମତି ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ହିଁ ନିଜ ସାମଗ୍ରିକତାଭିମୁଖୀ (holistic) ଚିନ୍ତନ ଓ ଅନନ୍ୟ ଅବବୋଧ ବଳରେ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାରେ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇ ପାରିବେ ଏବଂ ଏହାପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆଉ ଏକ ଯୁଗ-ବିଚଳନ ଘଟିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୂର୍ବବତ୍ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ତଥା ପ୍ରଗତିଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ ।

(୩)

ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକର ରହସ୍ୟମୟ ଆକର୍ଷଣ

[The Mysterious Allure of Extra Dimensions]

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର କେସ୍ ୱେଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣ ୟୁନିଭର୍ସିଟିର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରଫେସର ଆସନରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଛନ୍ତି ପ୍ରଫେସର୍ **ଲରେନ୍ସ ଏମ୍ କ୍ରସ୍** (Lawrence M. Krauss) । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗବେଷଣା ଜଗତରେ ସେ ଜଣୈକ ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବରେ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି । ବିଶ୍ୱରେ ବିଦ୍ୟମାନ ମାତ୍ର ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଅନାନୁଭବ୍ୟ 'ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି' (dark energy)ର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପ୍ରଥମେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ଆମେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୋତ୍ପତ୍ତିର (Beginnings of the Universe) ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିପାରିବା ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ପ୍ରଦାନ କରି ନିଜ ଉଚ୍ଚ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତିର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚିତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ରାଜନୀତି ଓ ସମାଜନୀତି, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ବିକାଶର ଧାରା ଏବଂ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଜଗତର ବହୁବିଧ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ଅବଗତ ତଥା ସଚେତନ କରାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ସେ ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛନ୍ତି । ଏଣୁ ତାଙ୍କୁ ଯଥାର୍ଥରେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଜଣୈକ ଅଗ୍ରଗଣ୍ୟ ମୁଖପାତ୍ର ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଏ । ବହୁମୁଖୀ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍ ମଧ ନିଜ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ସଦୁପଯୋଗ ବଳରେ ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ସାହିତ୍ୟ ରଚନା କରି ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ପାଠକ ପାଠିକାମାନଙ୍କୁ ଉପଭୋଗ୍ୟ ମାର୍ଗରେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣାପ୍ରବାହ ସହିତ ପରିଚିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ବଳିଷ୍ଠ ଲେଖନୀ

ପ୍ରସୂତ ତଥା ୧୯୯୫ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ **'ଦି ଫିଜିକ୍ସ ଅଫ୍ ଷ୍ଟାର୍ ଟ୍ରେକ୍'** ନାମକ ପୁସ୍ତକଟି ଇତ୍ୟବସରରେ ପୃଥିବୀର ୧୫ଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ ଅନୂଦିତ ହୋଇଛି । ସମ୍ପ୍ରତି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଅସ୍ୱାଭାବିକ ତଥା ସଂଶୟାତ୍ମକ ପରିସ୍ଥିତିର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରେ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଛି, ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍ ମଧ ନିଜ ପ୍ରଭୂତ ଅଭିଜ୍ଞତା, ଉପଲବ୍ଧି ଓ ଅନନ୍ୟ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତି ବଳରେ ସେପରି ପରିସ୍ଥିତିର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଥିବାର କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ତଥା ଅଚିରେ ତାହାର ଅପସାରଣ ଘଟିବାର ନିଶ୍ଚିତ ସମ୍ଭାବନା ସମ୍ପର୍କରେ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ଅବଗତ କରାଇବା ପାଇଁ ଏବେ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ଏହା ହେଉଛି ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ-ସାହିତ୍ୟ ପରିସରଭୁକ୍ତ ତାଙ୍କର ସପ୍ତମ କୃତି । ପୁସ୍ତକଟିର ନାମ ରଖାଯାଇଛି—"Hiding in the Mirror–The Mysterious Allure of Extra Dimensions" । ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ସେ ଯେପରି ସମାଲୋଚନା କରିଛନ୍ତି ଏବଂ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦ୍ୱାରା ପୁଣି ଠିକଣା ପଥର ଅନୁଗାମୀ ହେବା ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସମ୍ଭାବନାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇଛନ୍ତି, ତାହାର ସାରମର୍ମ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ **ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଆମେରିକାନ୍** ପତ୍ରିକାର ୨୦୦୪ ମସିହା, ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । କ୍ଲାଉଡ଼ିଆ ଡ୍ରେଇଫସ୍ (Claudia Dreifus) ନାମ୍ନୀ ଜନୈକା ପ୍ରବୀଣା ଲେଖିକାଙ୍କୁ ସେ ଏ ବିଷୟରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି, ନିମ୍ନରେ ତାହାର ସାରମର୍ମ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ଏହାକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରିଟୀଶ ଚିନ୍ତାନାୟକ ରୋଜର ପେନ୍‌ରୋଜ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ପ୍ରବୀଣ ମାର୍କିନ ଚିନ୍ତାନାୟକ ପ୍ରଫେସର ଲରେନ୍ସ କ୍ରସ୍ ମଧ ଯୁଗ-ବିଚଳନର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟକୁ ସମ୍ୟକ ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଛନ୍ତି ।

ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ନିମ୍ନସୂଚିତ ତ୍ରିବିଧ ମୁଖ୍ୟ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ଏକ ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇଛି; ଯଥା—ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର (dark energy) ଉତ୍ସ କେଉଁଠି ? କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ବାଷ୍ପୀଭବନ (evaporation of blackholes) ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କିପରି ଭାବରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯିବ ? ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ସଂସ୍ଥିତି ଜ୍ଞାତ ଚତୁର୍ବିଧ ପରିସର ଭିନ୍ନ ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି କି ?

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଦ୍ରିବିଧ ସମସ୍ୟା ପରସ୍ପର ସହିତ ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ଗ୍ରଥିତ ହୋଇଥିବା ଭଳି ଜଣାପଡୁଛି । ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ କେବଳ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ (quantum-gravity) ସମ୍ପର୍କୀୟ କୌଣସି ଅଭିନବ ତଥା ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଅନ୍ତଃଦୃଷ୍ଟି ବଳରେ ହିଁ ଏପରି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ସମ୍ଭବ ହେବ । ସମ୍ପ୍ରତି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ (string theory) ଓ ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି, ତାହାର ଦାର୍ଶନିକ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ତଥା କର୍ମ-ପଦ୍ଧତି ପ୍ରଫେସର୍ କ୍ରସ୍‌ଙ୍କ ହୃଦୟଗ୍ରାହୀ ହୋଇନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ସେ ଗବେଷଣାର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ (loop quantum theory) ତୁଳନାରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଉତ୍କର୍ଷକୁ ସ୍ୱୀକାର କରୁଛନ୍ତି; ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଅଭିନବ ତଥା ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଚେତନାର ଉତ୍ତରଣ ବଳରେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଯେପରି ଭାବରେ ସମ୍ଭବ ହେବ, ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଘୋଷଣା କରୁଛନ୍ତି ଯେ ସମ୍ଭବତଃ ସେଥିରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଭୂମିକା ବିଶେଷ ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ହେବ ନାହିଁ । ସେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ବା ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣାର ଅଭୂତପୂର୍ବ ସାଫଲ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଏ ପ୍ରକାର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଚେତନାର ଜାଗରଣ ଘଟିବ ନାହିଁ । କାରଣ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଏହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଅଭିନବ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ମିଳି ପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି, ଆଧୁନିକ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ତଥା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଅବସ୍ଥାପନାଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ତାହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଅସମ୍ଭବ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଗୋଟିଏ ଅତ୍ୟଧିକ ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହେବ । ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ନିଉଟନ ବା ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଭଳି କୌଣସି ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ହିଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ସଫଳ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଦିଗରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଚେତନାର ଜାଗରଣ ଘଟାଇ ପାରିବେ : "I think the resolution to these problems is likely to be theoretical and not experimental. This is because direct experimental signatures that might point us in the right theoretical directions in these areas probably lie beyond the realm of current experiments. I'd also bet that the solution to these problems is not going to resemble anything being done now, including string theory." ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଏପରି ସଂଶୟାତ୍ମକ ତଥା ବିଷମ ପରିସ୍ଥିତି କବଳରୁ ଉଦ୍ଧାର କରିବା ପାଇଁ ଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ କେଉଁ ସମୟରେ ସଂଘଟିତ ହେବ ? ଏପରି ଗୋଟିଏ କୌତୂହଳୀ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ଉପଲକ୍ଷ୍ୟେ ସେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଏହାର ଉତ୍ତର କେହି ସଠିକ ଭାବରେ ଯୋଗାଇ ପାରିବେ ନାହିଁ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ମହାମତି ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମେତ ଆଉ କେତୋଟି ମହନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନ ସଂଘଟିତ କରାଇ ପୃଥିବୀର ବୌଦ୍ଧିକ ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ଠିକ୍ ବର୍ଷକ ପୂର୍ବରୁ, ଅର୍ଥାତ୍ ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ମଧ, କେହି କଳ୍ପନା ସୁଦ୍ଧା କରି ନଥିଲେ ଯେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପରି ଜଣେ ଯୁଗପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ଏପରି ଅଚାନକ ଭାବରେ ଆବିର୍ଭୂତ ହେବେ । ଅବଶ୍ୟ ସେତେବେଳେ ମଧ ଆଧୁନିକ ପରିସ୍ଥିତି ଭଳି ଗୋଟିଏ ଯୁଗ-ବିଚଳନ ପାଇଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ସଙ୍କେତ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ପ୍ରତିଭାତ ହୋଇଥିଲା : "But someone is going to have to come up with a totally new and remarkable idea. And it's hard to predict when that is going to happen. In 1904 you could not have predicted that Albert Einstein would come up with a remarkable idea in 1905." ।

ପ୍ରଚଳିତ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଆଦି ଗବେଷଣା ଈପ୍‌ସିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ ଦିଗରେ ସହାୟକ ହେବା ବିରୋଧରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍ ଯେଉଁ ଦୃଢ଼ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିଛନ୍ତି, ତାହାର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ସବିଶେଷ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ମଧ ବେଶ୍ ଯୁକ୍ତିସିଦ୍ଧ ବୋଧ ହେଉଛି । ବିଶ୍ୱରେ 'ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି'ର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଏ ପ୍ରକାର ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ କୌଣସି ବୋଧଗମ୍ୟ କାରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଅଦ୍ୟାବଧି ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଅଥଚ, ଏହାର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଓ କରାମତିକୁ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ସ୍ୱୀକାର କରାଯାଉଛି । ପୁଣି ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱ ତଥା ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଚାର କରାଯାଉଛି, ତାହାକୁ କୌଣସି ପ୍ରକାର ବାସ୍ତବତା ସହ ସଙ୍ଗତିସମ୍ପନ୍ନ ବିଚାର ବଳରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ପ୍ରଥମେ ଯେଉଁ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିଲା ସେଥିରେ ପରିସରଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ୨୬ ହୋଇଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳର ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱଜ୍ଞମାନେ ଏହି ପରିସରଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟାକୁ ଦଶ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କମାଇ ଦେଇଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଆମେ ଯେଉଁ ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛୁ, ସେଥିରେ ସ୍ଥାନ-କାଳର ମୋଟ ପରିସରର ସଂଖ୍ୟା ମାତ୍ର ୪

(ସ୍ଥାନ ତ୍ରିପରିସରଯୁକ୍ତ ଓ ସମୟ ଏକ ପରିସରଯୁକ୍ତ) ହୋଇଛି । ଏହି ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉନଥିବାର କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଇତ୍ୟବସରରେ ବହୁବିଧ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲାଣି । ନିକଟ ଅତୀତରେ କେତେକ ଗବେଷକ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱରେ ଥିବା ଏ ପ୍ରକାର ତ୍ରୁଟିକୁ ତାହାର ଗୋଟିଏ ସୁଗୁଣ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ପୂର୍ବକ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚିହ୍ନୋଟ କରାଯାଇ ପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇଛନ୍ତି–"One thing that has come out of string theory is the idea of plural universes or extra dimensions, and that's because string theory is based on extra dimensions. The only consistent string theory originally had 26 dimensions, and then it got lowered to 10. But the universe we live in is four dimensional (three spatial pus time). A lot of talk went into explaining how all these extra dimensions were invisible. Recently some people have been trying to turn that defect into a virtue by suggesting that the extra dimensions might actually be detectable." ।

ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରେ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ (Generalised theory of quantum gravity) କିମ୍ବା ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱର (theory of Everything) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଆଦି ଗଣିତସର୍ବସ୍ୱ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ବେଶ୍ ତିନି ଦଶନ୍ଧିରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ କାଳ ବ୍ୟାପି ଏ ପ୍ରକାର ଯେଉଁ ସଂଶୟାତ୍ମକ ପରିସ୍ଥିତିର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଛି ଏବଂ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିବା ଗବେଷକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ ତତ୍ପରେ ଏକ ପକ୍ଷରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଅପର ପକ୍ଷରେ ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ତତ୍ତ୍ୱର ଗବେଷକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମତାନୈକ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେବା ଅବସରରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ହିଁ କ୍ଷୁନ୍ନ ହେଉଛି । ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ଓ ନିର୍ଭୁଲ (objective and exact science) ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ଭାବରେ ଜ୍ଞାନ-ଜଗତରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ମର୍ଯ୍ୟାଦା ମିଳୁଥିଲା, ଏ ପ୍ରକାର ସଂଶୟାତ୍ମକ ପରିସ୍ଥିତିର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିବା ପରେ ସମସାମୟିକ ଦାର୍ଶନିକମାନେ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟକ୍ତିନିଷ୍ଠ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ଭାବରେ ବିଚାର କଲେଣି । କେତେକ ସମସାମୟିକ ଦାର୍ଶନିକ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ଆଧୁନିକ ସଂସ୍କୃତିରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଆଧୁନିକତା-ଉତ୍ତର ଚିନ୍ତାଧାରାର (post-modernism) ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଫଳନ ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ଉପସ୍ଥାପନା କରିବାକୁ ପଶ୍ଚାତ୍‌ପଦ ହେଉନାହାନ୍ତି । ମାତ୍ର ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍ ଆଉ

ଏକ ଅତୀବ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏ ପ୍ରକାର ଅନିଶ୍ଚିତ ତଥା ସଂଶୟାତ୍ମକ ପରିସ୍ଥିତିରୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଯଥାଶୀଘ୍ର ଉଦ୍ଧାର କରାଯିବାର ଜରୁରୀକାଳୀନ ଆବଶ୍ୟକତା ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇଛନ୍ତି ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ବିଭୀଷିକାକୁ ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ମାର୍ଗରେ ରୂପାୟିତ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ତଦାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ବ୍ୟାପକ ଅପପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥିଲା । ଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଆତଙ୍କପ୍ରଦ ପରିସ୍ଥିତିରେ ହିଁ ରକେଟ୍, ରାଡ଼ାର (radar), ବୋମାବାହୀ ବିମାନ, ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ମାରଣାସ୍ତ୍ର, ଟେଲିଯୋଗାଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆଦିର ଉଦ୍ଭାବନ ଓ ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ଦିଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ପରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନକୁ ହିଁ ପ୍ରଗତିଶୀଳତାର ମାନଦଣ୍ଡ ରୂପେ ବିଚାର କରାଗଲା । ଏହି ବ୍ୟାପାରରେ ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ତଦାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଗଲା । ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାପନାଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଗଲା ଏବଂ ସେଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ଗବେଷକମାନଙ୍କୁ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବାର ସବୁ ପ୍ରକାର ସୁବିଧା ଯୋଗାଇ ଦେବା ଦିଗରେ ବିପୁଳ ପୁଞ୍ଜି ନିବେଶ କରାଗଲା । ଏତଦ୍ୱାରା ହିଁ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ନିଜ ନିଜ ଅଭେଦ୍ୟ ଗବେଷଣାଗାର ରୂପୀ ଦୁର୍ଗ (ivory tower) ମଧ୍ୟରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବାର ସର୍ବବିଧ ସୁବିଧା ଉପଭୋଗ କଲେ । ଏ ପ୍ରକାର ପରିବେଶ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପଞ୍ଚ ଦଶକଠାରୁ ସପ୍ତ ଦଶକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଥିଲା । ମାତ୍ର ଇତ୍ୟବସରରେ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ (molecular biology) ଓ ତଦାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଗଲା । ଆନୁବଂଶିକ ଇଞ୍ଜିନିଅରିଙ୍ଗ୍ (genetic engineering), ତନ୍ତୁ ପୋଷଣ (tissue culture), ପାରାନୁବଂଶିକ (transgenic) ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ସର୍ଜନା, ଜିନ୍ ଆରୋଗ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ (gene therapy) ଆଦି ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଦିଗରେ ଦିନକୁ ଦିନ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପୁଞ୍ଜି ନିୟୋଜିତ କରାଗଲା । ବିଶେଷ ଭାବରେ କୃଷି, ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜନସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପ୍ରତି ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପିତ ହେଲା । ଏଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଜାତୀୟ ରାଜକୋଷମାନଙ୍କରୁ ଯେଉଁ ପୁଞ୍ଜି ନିବେଶ କରାଗଲା, ସେଥିରେ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନର

ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ପ୍ରାୟତଃ ଏକଚାଟିଆ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯିବା ଆଉ ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ । ପୂର୍ବରୁ ରାଷ୍ଟ୍ରାୟତ୍ତ ମନ୍ତ୍ରଣାଳୟଗୁଡ଼ିକରୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ଯେପରି ପ୍ରଚୁର ଅର୍ଥ ମିଳୁଥିଲା, ଏଣିକି ସମୟକ୍ରମେ ସେଥିରେ ହ୍ରାସ ଘଟିଲା । ଏପରିକି ୧୯୯୩ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର କଂଗ୍ରେସ ସୁପର୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ସୁପର୍ କଲ୍ଲାଇଡ଼ର୍ (SSC) ନାମକ ଗୋଟିଏ ବହୁବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ତଥା ଅତିକାୟ ତ୍ୱରକର (accelerator) ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଅର୍ଥ ମଞ୍ଜୁର କରିବାକୁ ମନା କରିଦେଲେ । ବହୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରପ୍ରାପ୍ତ ଅଭିଜ୍ଞ ଓ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପୁନଃ ପୁନଃ ପରାମର୍ଶ ଓ ଅନୁରୋଧକୁ କଂଗ୍ରେସ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କଲା । ଏହି ଦୁଃଖଦ ତଥା ଅତୀବ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣାଟି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଜ୍ଞାନ-ଚକ୍ଷୁ ଉନ୍ମୀଳିତ କରିପାରିଲା । ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଏଣିକି କେବଳ ଆଇଭରି ଟାୱାର୍‌ରେ ବସି ନିରୋଳାରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ଦ୍ୱାରା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଆର୍ଥିକ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତା ବ୍ୟାପାରରେ ଜନ ସମର୍ଥନ ମିଳିବ ନାହିଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ମହତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଯଦି ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଯାଏ ଏବଂ ସେମାନେ ଜାଣିପାରନ୍ତି ଯେ ଏ ପ୍ରକାର ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସକୁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖାଯିବା ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟ ସମେତ ସମଗ୍ର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତର ହିତ ସାଧିତ ହୋଇପାରିବ, ତାହାହେଲେ ଜନ ସମର୍ଥନ ବଳରେ ତଥା ଜନମତର ଚାପରେ ହିଁ ରାଜନୈତିକ ନେତୃବର୍ଗ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ପୃଷ୍ଠପୋଷକତା ପାଇଁ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଅର୍ଥ ଯୋଗାଇ ଦେବେ । ଯଦି ବିଜ୍ଞାନର କୌଣସି ଏକ ଶୃଙ୍ଖଳାରେ ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣାର ମହତ୍ତ୍ୱକୁ ଜନସାଧାରଣ ବୁଝି ନ ପାରନ୍ତି କିମ୍ବା ଏହା ବାସ୍ତବତା ସହିତ ସଙ୍ଗତି ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇନଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଜନ ସମର୍ଥନର ଅଭାବରେ ସେହି ଶୃଙ୍ଖଳାର କ୍ରମସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ଅର୍ଥ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଗୋଟିଏ ଅତୀବ ଆୟାସସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହେବ । ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ବିଶେଷ ଭାବରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଏପରି ଏକ ସଙ୍କଟଜନକ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛି । ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ, ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ତଥା ସମଧର୍ମୀ ଇତର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ପାଇଁ ଅବୋଧ ହେଉଛି । ଏ ପ୍ରକାର ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସତ୍ୟାପିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବାସ୍ତବତା ସହିତ ସଙ୍ଗତି ରକ୍ଷା କରିଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁ ନାହିଁ । ଏଗୁଡ଼ିକରେ ନିହିତ ଗାଣିତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟବୋଧ କେବଳ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକ ଓ ସମଧର୍ମୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ହିଁ ଆମୋଦିତ କରୁଛି; ମାତ୍ର ମାନବ ଜାତିର କୌଣସି ପ୍ରକାର କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ ଦିଗରେ

ଏଗୁଡ଼ିକର କୌଣସି ପ୍ରକାର ଭୂମିକା ଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁନାହିଁ । ଏଣୁ ଯଥା ସମୟରେ ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍ ଚେତାଇ ଦେବାକୁ ଉଚିତ୍ ମଣିଛନ୍ତି ଯେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ହେବ । ସର୍ବୋପରି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମୋହ ଭଙ୍ଗ ଘଟାଇବାକୁ ହିଁ ସେ ନିଜର ଗୋଟିଏ ପରମ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ରୂପେ ବିଚାର କରିଛନ୍ତି । କାରଣ, ଯୁଗ-ବିଚଳନ ସମ୍ପର୍କରେ ସଚେତନ ହେବା ଦ୍ୱାରା ତଥା ଜନୈକ ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଆଶୁ ଆବିର୍ଭାବ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶକୁ ସଜାଗ ରଖିବା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ସେହି ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ପରାମର୍ଶ ବଳରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଠିକ୍ ପୂର୍ବବତ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିର ଅନୁଗାମୀ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାହାର ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ରୂପକୁ ପ୍ରତିଭାତ କରାଇପାରିବ । ଏହି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପରାମର୍ଶ ପ୍ରଦାନ କରିବା ଅବସରରେ ପ୍ରଫେସର୍ କ୍ରସ୍ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି : "The wake-up call came in 1993, when Congress killed the Superconducting Super Collider. That was a real signal physicists were doing something wrong. We hadn't convinced the public-or even all of our colleagues–that it was worth billions to build this thing. And since then, it has become clear–to get money for what to do, we are going to have to explain to the public. My predilection is to try to connect the interesting ideas in science to the rest of the people's lives." ।

ପ୍ରଫେସର କ୍ରସ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଶୂନ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ସାମାଜିକ ଆବଶ୍ୟକତାର (Social Context) ପରିପୂରଣ ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଏ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ସାମାଜିକ କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ ପାଇଁ ଅଭିପ୍ରେତ ହୋଇଥାଏ । ବ୍ୟାବହାରିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅବଶ୍ୟ ଏହାର ଉପାଦେୟତା ଓ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଆମେ ସହଜରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରୁ; ମାତ୍ର ସମୟକ୍ରମେ ଏହି ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ଆମ ଚେତନାରେ ଘଟାଉଥିବା ଉତ୍ତରଣକୁ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରୁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଯଦି ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ ଏବଂ ସେଥିରେ ମନୁଷ୍ୟ ଭଳି ଗୋଟିଏ ବୁଦ୍ଧିମାନ୍ ପ୍ରାଣୀର ଆବିର୍ଭାବ ସମ୍ପର୍କିତ ମନୁଷ୍ୟର ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନର ପରିସରରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ବିଜ୍ଞାନର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକାକୁ ଜନସାଧାରଣ ଠିକଣା ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ ଓ କୌତୂହଳୀ ମନୁଷ୍ୟ ନିଜ ସହଜାତ ପ୍ରବୃତ୍ତିର ତାଡ଼ନାରେ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଆଗ୍ରହୀ ହେବ । ଏଣୁ ଆଧୁନିକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଦୁର୍ବୋଧ ତଥା ଗଣିତସର୍ବସ୍ୱ ରୂପ

ଧାରଣ କରିଛି ତାହାର କ୍ରମସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ କେବଳ ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଅଭିଭୂତ ନ ହୋଇ ତାହାର ସାମାଜିକ ସ୍ୱୀକୃତି ବା ଅଙ୍ଗୀକାର ପ୍ରତି ଯଥୋଚିତ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପ କରିବା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ତାହାର ସୁସଂଯତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନର ପଥରେ କୌଣସି ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ନାହିଁ । ଫଳତଃ ବିଜ୍ଞାନକୁ ମାନବୀୟ ସଂସ୍କୃତିର ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ବିଭାବ ଭାରେ ବିଚାର କରିବା ପୂର୍ବକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଯଦି ସ୍ୱଳ୍ପମିଆଦୀ ଓ ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ସୂତ୍ରରେ ମନୁଷ୍ୟର ସାମାଜିକ ଚାହିଦା ପୂରଣ ଦିଗରେ ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣା ଅଭିପ୍ରେତ ହୋଇଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ଜନମାନସରେ ଅନୁରାଗ ଓ ବିଶ୍ୱାସ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ହିଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସଟି ଅନ୍ତହୀନ ମାର୍ଗରେ ନିଜର ସୁସଂଯତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ଅଗ୍ରଗାମୀ ହେବ । ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏଠାରେ ପ୍ରଫେସର୍ କ୍ରସ୍‌ଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟର କିୟଦଂଶକୁ ଉଦ୍ଧାର କରି ଏହି ଆଲୋଚନାର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟାଇବା ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି :

"Because science is not done in vaccum. It is done in a social context, and the results of science have important implications for society, even if it is simply providing a general understanding of how we humans fit into the cosmos. Thus, simply producing new knowledge, without making any attempt to help disseminate it and explain it, is not enough." ।

(୪)

ବ୍ୟକ୍ତିନିଷ୍ଠ ଓ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ବିଚାରବୋଧର ଅବିରତ ବିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରୂପ

[Subjective and Objective Universes are in a state of constant flux]

ମନୁଷ୍ୟର ଜିନୋମ୍ ବା ଜିନ୍ ସଂସ୍ଥିତିକୁ ଯଦି ତାହାର ଜୀବନର ନକ୍‌ସା (blueprint) ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଆମେ ତାହାର ଚେତନାର (consciousness) ଅସ୍ତିତ୍ୱକୁ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବା ? ଏହି କୌତୂହଳୀ ତଥା ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ନିର୍ଭୁଲ ତଥା ଅନାବିଳ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ସଦୁପଯୋଗ କରିବାକୁ

ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ବିଗତ ୨୦୦୪ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ୨୮ ତାରିଖରେ ମହାପ୍ରୟାଣ ଲଭିଥିବା ଏହି ଯୋଗଜନ୍ମା ବୈଜ୍ଞାନିକ ହିଁ ଜେମ୍ସ ଡି. ଓ୍ୱାଟଶନ ନାମକ ଆଉ ଜଣେ ସମଧର୍ମୀ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ସହଯୋଗିତା ବଳରେ ଡିଏନ୍ଏ ଅଣୁର ଦ୍ୱୈତ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ସଂରଚନାତ୍ମକ ରୂପ ସମ୍ପର୍କରେ ସବିଶେଷ ବିବରଣୀ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ । ବିଗତ ପ୍ରାୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ଶତାବ୍ଦୀ ପୂର୍ବେ (ଫେବୃଆରୀ ୨୮, ୧୯୫୩) ଏହି ଐତିହାସିକ ଆବିଷ୍କାରଟି ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହାପରେ କ୍ରିକ୍ ଆଣବିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବା ଅବସରରେ ମନୁଷ୍ୟର ମନ ଓ ଶରୀର (mind and body) ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ସୁସଂହତ ସମ୍ପର୍କଟିର ରହସ୍ୟୋଦ୍ଘାଟନ ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ବିଶେଷ ମନଯୋଗୀ ହୋଇଥିଲେ । ନିଜ ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ବୟସରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ବସ୍ତୁ ତୁଳନାରେ ମନ ଆଡ଼କୁ ତଥା ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନ ତୁଳନାରେ ଦର୍ଶନ ଆଡ଼କୁ ବିଶେଷ ନଜର ପାତ କରିବାକୁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଥିଲେ । ଏପରି ମନନଶୀଳତା ବଳରେ ତାଙ୍କ ମନରେ ଦୃଢ଼ ବିଶ୍ୱାସ ଜାତ ହୋଇଥିଲା ଯେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ମଣିଷ ନିଜ ବୁଦ୍ଧି ବଳରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଚେତନା ରୂପୀ ନିଜସ୍ୱ ଅନନ୍ୟ ବିଭାବଟିକୁ ପ୍ରାଣୀ ବିଜ୍ଞାନର ତଥ୍ୟରାଜି ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ସ୍ନାୟୁ-ବିଜ୍ଞାନ (neuroscience) କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଦ୍ଭାବିତ ନୂଆ ନୂଆ ଯନ୍ତ୍ର-କୌଶଳଗୁଡ଼ିକର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଭାବରେ ସଦୁପଯୋଗ କରିବ ।

ନିକଟ ଅତୀତରେ ମନୁଷ୍ୟର ଜିନ୍ ସଂସ୍ଥିତିର ବା ଜିନୋମ୍‌ର ବିକୃଟନ ଘଟିବା ପରେ ଆମେ ଏବେ ଜାଣିପାରିଛୁ ଯେ ଆମ ଶରୀର ଅତି ବେଶିରେ ପ୍ରାୟ ୪୦୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍ ଧାରଣ କରିଛି ଏବଂ ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନ୍ ଦାୟାଦିକ ସୂତ୍ରରେ ଆହରିତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ବାହକ ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏପରି ସମସାମୟିକ ଘଟଣାପ୍ରବାହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ କେତେକ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ କେବଳ ଆମ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର କରାମତି ଯୋଗୁଁ ମନୁଷ୍ୟ ପଦବାଚ୍ୟ ଜୀବନ ଯାପନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ—"We are the sum of our genes." । ମାତ୍ର ଅଧିକାଂଶ ତୁଙ୍ଗ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ଏପରି ଏକଦିଶୀ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରୁନାହାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମନୁଷ୍ୟର ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱର ଗଠନ ଉଭୟ ପ୍ରକୃତି (nature) ଓ ପୋଷଣର (nurture), ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁ ଓ ମନର, ସନ୍ତୁଳିତ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ମନ ପ୍ରକୃତରେ କ'ଣ ? —ଏହା କେବଳ ଅଗଣିତ ନିଉରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଶୃଙ୍ଖଳିତ ସମାହାର ଯୋଗୁଁ ତଥା ସେମାନଙ୍କ ସଂଯୋଜିତ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ସ୍ଥୂଳ ଭାବରେ

ଆମେ ସୂଚାଇ ପାରିବା ଯେ ମନୁଷ୍ୟର ମନ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଅତି ଜଟିଳ ପ୍ରକାରର ସ୍ନାୟବିକ ସଂସ୍ଥିତି (complicated nervous system) । ଆମେ ବୁଝିବା ଉଚିତ ଯେ ନିଉରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ କେବଳ ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ସୀମିତ ହୋଇନାହିଁ; ସେଗୁଡ଼ିକ ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ନିଉରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଏ ପ୍ରକାର ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ଅବସ୍ଥିତିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ଅନେକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ କୌତୂହଳୀ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍‌ଥାପନ କରନ୍ତି; ‘‘ତୁମେ ଖାଦ୍ୟ ହଜମ କରିପାରୁଛ, ଏହି ହଜମ ପ୍ରକ୍ରିୟା କ'ଣ ‘ତୁମ’ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ?’’ "When you digest your lunch, is that you ?" । କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମନ ଓ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ କ୍ରିୟାଶୀଳତା କେନ୍ଦ୍ରିକ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପ୍ରାଚୀରର ଅବସ୍ଥିତି ନାହିଁ; ଅର୍ଥାତ୍, ମନ ଓ ଶରୀରକୁ ପୃଥକ ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯିବାର ଗତାନୁଗତିକ ଧାରଣାଟିକୁ ସେ ବିରୋଧ କରୁଛନ୍ତି । ସେ କେବଳ ସ୍ନାୟବିକ ପ୍ରାଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ଜରିଆରେ ମନ ଓ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ନିହିତ ଅଭିନ୍ନ ସମ୍ପର୍କଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ।

କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ଚେତନା ଓ ସଚେତନାକୁ (consciousness and awareness) ସ୍ଥାନୀୟ ଦୃଶ୍ୟ (local phenomenon) ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଇପାରେ; ନିଉରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସକ୍ରିୟ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏପରି ଘଟେ । ସେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ନାୟବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଶୈଶବାବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ଏହାର ବିକାଶକାଳୀନ ଏହି ଆଦ୍ୟ ପର୍ବରେ ଚେତନା ଓ ସଚେତନାକୁ ଅଥବା ମନୁଷ୍ୟର ମନର ଅନନ୍ୟ କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ସ୍ନାୟବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ତଥ୍ୟରାଜି ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ମାର୍ଗରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ସ୍ନାୟବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଅବଲମ୍ବନରେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ମନୁଷ୍ୟର ମନ ରୂପୀ ଅନନ୍ୟ ବିଭାବଟିର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ କରାଯିବା ସପକ୍ଷରେ ଏପରି ଦୃଢ଼ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ଅବସରରେ କ୍ରିକ୍ ମଧ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର କରିଛନ୍ତି ଯେ କୌଣସି ଚେତନଶୀଳ ଅନୁଭୂତିକୁ (conscious experience) ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ବୁଝାଇଦେବା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଅତୀବ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାର । କାରଣ, ଇତର ଅନୁଭୂତିଗୁଡ଼ିକ ସହିତ କୌଣସି ଏକ ଅନୁଭୂତିକୁ ସମ୍ବନ୍ଧିତ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟ ଚେତନଶୀଳ ମାର୍ଗରେ ସେହି ଅନୁଭୂତିର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରେ । ଚେତନା ଏପରି ଭାବରେ ବ୍ୟକ୍ତିନିଷ୍ଠ (subjective) ରୂପ ଧାରଣ କରିଥିବାରୁ କେବଳ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ କର୍ମପ୍ରବଣତା ଅବଲମ୍ବନରେ ତାହାକୁ ବୁଝାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରୁନାହିଁ ।

ଏହି ଘଟଣାଟିର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଏକ ଦିଗରୁ ଚିନ୍ତା କରାଯାଉ । ଇତ୍ୟବସରରେ ତଥ୍ୟ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିଗୁଡ଼ିକର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯାଉଥିବା ଫଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ଏବେ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ଯୁଗରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଛି । କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଚିପ୍ (chip) ଟେକ୍‌ନୋଲଜିର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯାଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏବଂ ତାହାକୁ ସର୍ବବିଧ ବ୍ୟାପାରର ନିର୍ଭୁଲ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଦିଗରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏବେ ଆମେ ଆଶା କରୁଛୁ ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ମନୁଷ୍ୟ ନିଜ ବୁଦ୍ଧି ଓ କର୍ମକୁଶଳତା ବଳରେ କୃତ୍ରିମ ମସ୍ତିଷ୍କ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ ଏବଂ ଏହି କୃତ୍ରିମ ମସ୍ତିଷ୍କ ନିଜ କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧି (artificial intelligence : AI) ବଳରେ ହିଁ ଯଥାବିଧି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇପାରିବ । ଏପରି ସମ୍ଭାବନାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଆରିଜୋନା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଦର୍ଶନ ବିଭାଗର ପ୍ରବୀଣ ପ୍ରଫେସର୍ ଡେଭିଡ୍ ଚାଲ୍‌ମର୍ସ୍ (David Chalmers) ଭବିଷ୍ୟତରେ ଉପୁଜିବାକୁ ଥିବା ଗୋଟିଏ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟାକୁ ନିମ୍ନମତେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଛନ୍ତି—ଯଦି ସିଲିକନ୍ ଚିପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମ ନିଉରନ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକର ଅବିକଳ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ସେହି ଚିପ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ କୃତ୍ରିମ ମସ୍ତିଷ୍କଠାରେ କ'ଣ ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କ ଭଳି ଚେତନଶୀଳ ଅନୁଭୂତିଗୁଡ଼ିକର ଜାଗରଣ ସମ୍ଭବ ହେବ ? ଅର୍ଥାତ୍, ଭବିଷ୍ୟତରେ କୌଣସି ମନୁଷ୍ୟକୃତ ମେସିନ୍‌ଠାରେ କ'ଣ ଚେତନାର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହେବ ? ମନେ କରାଯାଉ ଯେ ସିଲିକନ୍ ଚିପ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ନିର୍ମିତ କୌଣସି କୃତ୍ରିମ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ଚିପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କସ୍ଥିତ ନିଉରନ୍‌ମାନଙ୍କ ଭଳି ଆଚରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍, ଏହି କୃତ୍ରିମ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚିପ୍ ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କସ୍ଥିତ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ନିଉରନ୍ ଭଳି କାମ କରୁଛି ଏବଂ ଏହା ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କସ୍ଥିତ ନିଉରନ୍ ଭଳି ଏହାକୁ ପରିବେଷ୍ଟନ କରିଥିବା ଇତର ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟାରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇପାରୁଛି । ଏତଦ୍ୱାରା ଆମେ ନିଶ୍ଚୟ ବିଚାର କରିବା ଯେ ଏହି କୃତ୍ରିମ ସଂସ୍ଥିତିଟି ବା ମେସିନ୍‌ଟି ଠିକ୍ ମନୁଷ୍ୟର ମସ୍ତିଷ୍କ ଭଳି ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି । ମାତ୍ର ଏଠାରେ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟାଟି ହେଉଛି ଯେ ଏହା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଭଳି ଚେତନାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରିବ କି ?—"Consider a silicon-based system in which the chips are organised and function in the same way as the neurons in your brain. That is, each chip in the silicon system does exactly what its natural analogue does and is interconnected to surrounding elements in precisely the same way. Thus the behaviour exhibited by the artificial system will be exactly

the same as yours. **Will it be conscious in the same way that you are ?"** ।

ଡେଭିଡ୍ ଚାଲ୍‌ମର୍ସଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍‌ଥାପିତ ଶେଷୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଓ ମହତ୍ତ୍ୱକୁ ଆମେ ଠିକଣା ଭାବରେ ଉପଲବ୍‌ଧି କରିବାର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେବ ନାହିଁ । କାରଣ ଚିପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ପ୍ରାକୃତିକ ନିଉରନ୍‌ମାନଙ୍କ ଭଳି ସମଧର୍ମୀ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟାରେ ଜଡ଼ିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକଠାରେ ମନୁଷ୍ୟଠାରେ ସୃଷ୍ଟ ଚେତନାର ଜାଗରଣ ଘଟିବ କି ? ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନା ବିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ବିଶ୍ୱର ଉତ୍ପତ୍ତି, ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଏବଂ ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ବିଚକ୍ଷଣ କ୍ରିୟାଶୀଳତାଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଯୁଗେ ଯୁଗେ ନୂଆ ନୂଆ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଉଦ୍ଭାବନ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । କେବଳ ଆନୁଭବିକ ତଥା ଭୌତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମନୁଷ୍ୟ ଯେଉଁ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରୁଛି ତତ୍‌ନିର୍ଭରଶୀଳ ଜ୍ଞାନ ବଳରେ ତାହାର ଚେତନାର କ୍ରମ ଉତ୍ତରଣ ଘଟୁଛି ବୋଲି ବିଚାର କରିବା ଠିକ୍ ହେବ ନାହିଁ । ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ମନୁଷ୍ୟର ମାନସପଟରେ ତାହାର ନିଜସ୍ୱ ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ଅନୁଭୂତି ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ଚେତନାରେ ମଧ୍ୟ ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି । ଏଣୁ ସେ ପ୍ରାକୃତିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା ନିର୍ଭରଶୀଳ ତଦବଧି ସଂଗୃହୀତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ଉପରେ ନିର୍ଭର ନ କରି ନିଜ ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ଅନୁଭୂତି ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ଚେତନାର ବିବର୍ତ୍ତନ ବଳରେ ନୂଆ ନୂଆ ସତ୍ୟାପନକ୍ଷମ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରୁଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ନିଉଟନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ପାଇଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ଚିନ୍ତନ-ପରୀକ୍ଷଣ (thought experiment) ବଳରେ ବିଶେଷ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିଲେ । ନିକଟ ଅତୀତରେ ଆମ ଅମଳର ଜଣୈକ ମହାମତି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର (Black hole) କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ସ୍ୱପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱରେ ବ୍ୟାପକ ପରିମାର୍ଜନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଯୁଗେ ଯୁଗେ ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକମାନଙ୍କ ଚେତନାରେ ଏ ପ୍ରକାର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମସମୃଦ୍ଧି ସାଧିତ ହେଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ଅନ୍ତହୀନ ଅନୁସନ୍ଧାନ (unended quest) ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସଂଘଟନ ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନାର ଅନ୍ତଃନିବିଷ୍ଟ ବା ଆତ୍ମିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ହିଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛି । ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନାର ଏ ରୂପ ବିବର୍ତ୍ତନକୁ କ'ଣ କୃତ୍ରିମ ମସ୍ତିଷ୍କ ଜରିଆରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ? ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ନାସ୍ତିସୂଚକ ବୋଧ ହେଉଛି; କାରଣ କୌଣସି ପ୍ରକାର

ଯନ୍ତ୍ର-କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନରେ ଚେତନାରେ ଅବିରତ ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଯାଇ ପାରିବାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ବିଜ୍ଞାନର ପରିସରଭୁକ୍ତ ହୋଇନାହିଁ ।

(୫)

ଉପସଂହାର

ଏହି ନାତିଦୀର୍ଘ ଆଲୋଚନାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ବୁଝି ହେଉଛି ଯେ ଭୌତିକ ସ୍ତରରେ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅବିରତ ସଂଘଟନ ସମ୍ଭବ ହେଉଥିବା ଭଳି ମନୁଷ୍ୟର ମସ୍ତିଷ୍କରେ ଚେତନାର ମଧ୍ୟ ଅବିରତ ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରର ବିବର୍ତ୍ତନପ୍ରବଣତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ବା ବ୍ୟକ୍ତିନିଷ୍ଠ ଭାବରେ କୌଣସି ସମୟରେ କୌଣସି ଚରମ ସତ୍ୟରେ ଉପନୀତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅତି କ୍ଷୀଣ ହୋଇଛି । ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ବିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ତଥା ଅନ୍ତହୀନ ବୌଦ୍ଧିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖିବା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ ଓ କୌତୂହଳୀ ମନୁଷ୍ୟ ନିଜ ଚେତନାର କ୍ରମଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି ଏବଂ ସମ୍ଭବତଃ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ମନୁଷ୍ୟ ରୂପୀ ଅନନ୍ୟ ଚେତନଶୀଳ ପ୍ରାଣୀର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ବଳବତ୍ତର ରହିଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ବୌଦ୍ଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଅବ୍ୟାହତ ରହିବ ।

ଏଣୁ ସମ୍ପ୍ରତି ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ସମ୍ପର୍କରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ''ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱ''ର ('Theory of Everything"–TOE) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଦିଗରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶେଷ ମନଯୋଗୀ ହୋଇଛନ୍ତି, ତାହା ସେମାନଙ୍କ ଆଶାନୁରୂପ ମାର୍ଗରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିବା ସମ୍ଭବ ଜଣାପଡୁ ନାହିଁ । ଏଠାରେ ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ତଥା ତୃତୀୟ ସହସ୍ରାବ୍ଦର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ମନୁଷ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଯୁଗ-ବିଚଳନର (paradigm shift) ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ଆଉ ଜଣେ ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଜରୁରୀକାଳୀନ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ, ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ, ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଆଦି ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଚରମ ଉପଯୋଗ ଘଟାଯିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ମନୁଷ୍ୟ କୌତୂହଳୀ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହେଉଛି । ବିଶେଷ ଭାବରେ ଅନୁଜଗତ (microcosmos) ଓ ବୃହତ୍‌ପରିସରୀୟ ଜଗତ (macro cosmos) ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକାରୀ କୌଣସି ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ସେହି ଆଗାମୀ ଯୁଗ

ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ଧାରଣା ହିଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଆଗମୀ ବେଶ୍ କିଛି କାଳ ପାଇଁ ତାହାର ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ଠିକଣା ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ଯୋଗାଇପାରିବ ଏବଂ ଏତଦ୍ୱାରା ହିଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗ-ବିଚଳନର ଏହି ସନ୍ଧି କ୍ଷଣରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଦୁର୍ବୋଧ ଓ ରହସ୍ୟମୟ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି, ତାହାର ଅପସାରଣ ସମ୍ଭବ ହେବ । ଆଗାମୀ ବେଶ୍ କିଛି କାଳ ପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯୁଗ-ବିଚଳନ ପାଇଁ ପ୍ରକୃଷ୍ଟ ସମୟ ଉପନୀତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତଥା ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆଉ ଜଣେ ଯୋଗଜନ୍ମା ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ସଂତୃପ୍ତ ରୂପ ଧାରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ନିଜର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିପ୍ଳବଗୁଡ଼ିକର ଏପରି ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ସଂଘଟନ ସମ୍ପର୍କରେ ଟମାସ୍ କୁହନ୍ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ସ୍ୱରଚିତ 'The Nature of Scientific Revolutions' ନାମକ ଗୋଟିଏ ବହୁଚର୍ଚ୍ଚିତ ଅମୂଲ୍ୟ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଛନ୍ତି ।

ଏପରି ଭାବରେ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ଅନ୍ତହୀନ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଚିର କାଳ ପାଇଁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖିବା ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ନିଜ ଚେତନାର କ୍ରମ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇ ପାରିବ; ମାତ୍ର କୌଣସି କାଳରେ ସେ ବିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଭୌତିକ ଓ ଆତ୍ମିକ ପରିବେଶରେ ଚରମ ସତ୍ୟର ସନ୍ଧାନ ପାଇ ପାରିବ ନାହିଁ : "If our perceptions of the subjective and objective universes are in a state of constant flux, it follows that theories of everhything that seek to explain the A to Z in either domain will be in a state of constant evolution and so we, too, will constantly be in search of an elusive truth." ।

SOURCES

1. So, Is that Everything Then ? Nigel Hawkes, Statesman, August 2, 2004.
2. Questions that plague physics, Lawrence M. Krauss speaks about unfinished business; Scientific American, August 2004 (P.66-69).
3. Mapping The Physical and Mental Universes, Narayani Ganesh, Times of India, August 3, 2004.
4. Profile : Stephen Hawking; Graham Southom, Focus, February 2004, (P. 28-31).
5. Interview with Brian Greene, Sally Palmer, Focus, August 2004, (P. 34-38).



■ ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ ■

ପୂର୍ବାଧିକାରୀ ସୂତ୍ରରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ବୌଦ୍ଧିକ ସମ୍ପଦ

[LEGACY OF EINSTEIN]

(୧)

ଭୂମିକା

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିପରି ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି ? ଏପରି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥା କୌତୂହଳୀ ପ୍ରଶ୍ନର ଯଥାର୍ଥ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ପାରିଛନ୍ତି ପ୍ରବୀଣ ମାର୍କିନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଦାର୍ଶନିକ ଟମାସ କୁହନ୍ (Thomas Kuhn) । ତାଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ପୃଥିବୀର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ କୌଣସି ସମସ୍ୟାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଯେତେବେଳେ ସଂତୃପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହେଉଛି, ସେତିକିବେଳେ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ଜଣେ ଜଣେ ମହାମତି ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କର (paradigm-makers) ଆବିର୍ଭାବ ଘଟୁଛି । ସେ ସେହି ସମସ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଦବଧି ଜ୍ଞାତ ସର୍ବବିଧ ମୌଳିକ ଧାରଣା ଓ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ନିଜ ଅନନ୍ୟ ଆତ୍ମିକ ଅବବୋଧ ଓ ବିଚକ୍ଷଣ ଅନ୍ତଃଦୃଷ୍ଟି ବଳରେ ସେହି ସମସ୍ୟାରାଜିର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଗତାନୁଗତିକ ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ଗୋଟିଏ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ପାରୁଛନ୍ତି । ଏତଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନାରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟାନ୍ତରରେ କ୍ରାନ୍ତିକ ଉତ୍ତରଣ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସେହି ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କୀୟ ମୌଳିକ ଚିନ୍ତାଧାରାଟି ପୁଣି ବେଶ୍ କିଛି କାଳ ପରେ ସଂତୃପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହେବା ପରେ ଆମ ଚେତନାରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ଆଉ ଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ଘଟୁଛି । ଏପରି ଭାବରେ କିଛି କିଛି ସମୟାନ୍ତରରେ ଗୋଟିକ

ପରେ ଗୋଟିଏ କ୍ରମରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ସଂଘଟିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ସର୍ବବିଧ ଶୃଙ୍ଖଳାରେ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଏପରି ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ଆମେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଘେରି ରହିଥିବା ବୃହତ୍‌ଜଗତ (macro world) ଓ ଅନୁଜଗତ (micro world)ରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସର୍ବବିଧ ଭୌତିକ ଓ ଜୈବିକ ସଂସ୍ଥିତିର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ ସମୟକ୍ରମେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରୁଛୁ । ଏହି ପାରଙ୍ଗମତାର କ୍ରମ ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ହିଁ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରୂପ ଧାରଣ କରୁଛି ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଇତର ଶୃଙ୍ଖଳାଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ମଧ୍ୟ ସମୟକ୍ରମେ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ କ୍ରମରେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକମାନେ ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଘଟିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ପ୍ରାତଃସ୍ମରଣୀୟ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକମାନେ ହେଉଛନ୍ତି–ଗାଲିଲିଓ, ନିଉଟନ, ମ୍ୟାକ୍‌ସୱେଲ, ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଓ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ । ବିଜ୍ଞାନର ଘଟଣାବହୁଳ ତଥା ଗୌରବାବହ ଇତିହାସରେ କୌଣସି ଶୃଙ୍ଖଳାରେ ଏକାଧିକ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ସମକାଳିକ ଆବିର୍ଭାବ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଅତି ବିରଳ ଘଟଣା । ସୌଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆଦ୍ୟ କାଳରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଦଶକ ମଧ୍ୟରେ, ଦୁଇ ଜଣ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଦୁଇଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଧାରଣାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ; ଯଥା– ମ୍ୟାକ୍‌ସ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଓ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ । ମ୍ୟାକ୍‌ସ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ବିଶେଷ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଭୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ମାର୍ଗରେ କ୍ରମସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯିବାର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ସହିତ ତାଳ ମିଳାଇ ବସ୍ତୁସର୍ବସ୍ୱ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିରେ ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ତଥା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେଲା । ମହାମତି ଆଲବର୍ଟ୍ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଜନକ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଭିତ୍ତିପ୍ରସ୍ତରକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ମଧ୍ୟ ଅତୀବ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ରକାଶ-ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବ (photoelectric effect) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଯେପରି ଭାବରେ ସମୃଦ୍ଧ

କରାଗଲା ଏବଂ ଅନିଶ୍ଚିତତାକୁ (uncertainty) ଯେପରି ଭାବରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଦାର୍ଶନିକ ଭିତ୍ତିଭୂମି ଭାବରେ ସ୍ୱୀକୃତି ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା, ତାହା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହେଲା ନାହିଁ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମହାକର୍ଷଣ-ବଳର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବୃହତ୍ ପରିସରୀୟ ସ୍ଥାନ-କାଳ ଧାରିତ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଗୋଟିଏ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି ବୃହତ୍‌ଜଗତର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରୁଥିବା ବେଳେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ପାରମାଣବିକ ଓ ଅନୁପାରମାଣବିକ (subatomic) ଜଗତର, ଅର୍ଥାତ୍ ଅନୁଜଗତର, ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଅନୁଜଗତ ଓ ବୃହତ୍ ଜଗତ ମଧ୍ୟରେ ସଂସ୍ଥାପିତ ନିବିଡ଼ ସମ୍ପର୍କଟିକୁ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ପୂର୍ବକ ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ଓ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ (unified theory) ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ହିଁ ଥିଲା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଅନ୍ତିମ ଅଭିଳାଷ । ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପରଠାରୁ ୧୯୫୫ ମସିହାରେ ତାଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ମୁଖ୍ୟତଃ ଏକ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଦିଗରେ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଚରମ ଉପଯୋଗ କରିବାକୁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଥିଲେ । ମାତ୍ର ମହାକର୍ଷଣ-ବଳ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ୱକୀୟ ତଥା ତଦବଧି ଜ୍ଞାତ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଦୁର୍ବଳ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟା (weak interaction or weak neuclear force) ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ଭଳି ଆଉ ଦୁଇଟି ବଳର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାଙ୍କ ଜୀବନ-କାଳ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଜ୍ଞାନର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟିଥିଲା, ସେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଯଥୋଚିତ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କଲେ ନାହିଁ । କାରଣ, ସେ ବିଚାର କରିଥିଲେ ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ତତ୍ତ୍ୱ । ଏହାର ମୌଳିକ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଯେପରି ସମ୍ଭାବନା (probability) ଓ ଅନିଶ୍ଚିତତା (uncertainty) ଅବଲମ୍ବନରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି, ତାହାକୁ ସେ ପସନ୍ଦ କଲେ ନାହିଁ । ନିଜ ମର୍ମବେଦନାକୁ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ କହିଥିଲେ, ''ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ପରମେଶ୍ୱର କେବେହେଲେ ନିଜ ସର୍ଜନା ସହିତ ପଶା ଖେଳରେ ଜଡ଼ିତ ହେବାକୁ ଚାହିଁବେ ନାହିଁ ।'' ପ୍ରଗାଢ଼ ଉଦ୍ୟମ ସତ୍ତ୍ୱେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ଅନ୍ତିମ ଅଭିଳାଷଟିକୁ ପୂରଣ କରିପାରିଲେ ନାହିଁ । ଏ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରତିଭାତ ବହୁବିଧ ବିଚିତ୍ରବର୍ଣ୍ଣା ବସ୍ତୁ ଓ ଚତୁର୍ବିଧ ବଳକୁ (ଯଥା–

ମହାକର୍ଷଣ-ବଳ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ, ଦୁର୍ବଳ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ) ବିଚାରକୁ ନେଇ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇ ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତିମ ତତ୍ତ୍ୱର (Theory of Everything–TOE) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ବ୍ୟାପାରଟି ଏଣିକି ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ଦାୟାଦମାନଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ହିଁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହେଲା ।

ଆମେ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ଶେଷୋକ୍ତ 'ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇ ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ'ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ବେଶ୍ କିଛି ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ଅନଭିଜ୍ଞ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପ୍ରଗାଢ଼ ତଥା ଏକନିଷ୍ଠ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ନିର୍ଭରଶୀଳ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଗତିଜ ବିଜ୍ଞାନ (quantum electrodynamics) ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବର୍ଣ୍ଣଗତିଜ ବିଜ୍ଞାନ (quantum chromodynamics)ର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବଳରେ ଇତ୍ୟବସରରେ ସେମାନେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ, ଦୁର୍ବଳ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ବ୍ୟାପାରରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମହାକର୍ଷଣ-ବଳକୁ ଏପରି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଚାର ସହିତ ଅର୍ଥସୂଚକ ମାର୍ଗରେ ଜଡ଼ିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । କୌଣସି ପ୍ରକାର ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ (quantum-gravity) ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଚତୁର୍ବିଧ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ତୁଙ୍ଗ ଗବେଷକମାନେ ଅବଶ୍ୟ ଇତ୍ୟବସରରେ ନିଜ ନିଜ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତି ଓ କଳ୍ପନାପ୍ରବଣତାର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ (string theory), ଏମ୍-ତତ୍ତ୍ୱ (M-theory) ଓ ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମହାକର୍ଷଣ (loop quantum gravity) ଆଦି ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଶେଷୋକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଅଭିନବ ଧରଣର ଗାଣିତିକ କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛନ୍ତି ଏବଂ ଅତି ଜଟିଳ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ପରିଚାଳନା କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ ସୁଦକ୍ଷ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି । ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଭୁଲ ଜଣା ପଡୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ବା ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଗୋଟିକୁ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ସତ୍ୟାପିତ କରାଯିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ଜ୍ୟୋତିଃ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତିମ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ତୁଙ୍ଗ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ଐକାନ୍ତିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ

କରିଥିବା ଅବସରରେ ଏବେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଓ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ଭାବରେ ଆଉ ଜଣେ ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିବ । ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଆଧାରିତ ଗତାନୁଗତିକ ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ଏବେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସଂତୃପ୍ତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ଏବଂ ଗୋଟିଏ ବୈପ୍ଲବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଅବ୍ୟବହିତ ପୂର୍ବରୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବିଭ୍ରାନ୍ତି ଓ ବିରୋଧାଭାସଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ମାନସପଟକୁ ଆଲୋଡ଼ିତ କରୁଛି, ସେଥିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଜଣେ କେହି ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ନିଜ ଅସାଧାରଣ ଅବବୋଧ ଅବଲମ୍ବନରେ କୌଣସି ମୌଳିକ ଧାରଣାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ ଏବଂ ତାଙ୍କ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଗବେଷଣାର ମହନୀୟ ଅବଦାନ ସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତିମ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ସେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଅବଧାରିତ କରାଇ ପାରନ୍ତି ଯେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ବ୍ୟାପାରରେ ମନୁଷ୍ୟର ବୌଦ୍ଧିକତାର ସୀମା କେତେ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇଛି ।

ଆଧୁନିକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏ ରୂପ ଗତି ଓ ପ୍ରବୃତ୍ତିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ପୂର୍ବାଧିକାରୀ ରୂପେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ବୌଦ୍ଧିକ ସମ୍ପଦ ହିଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ପକ୍ଷରେ ଅନଭିଜ୍ଞ ଓ ଉଚ୍ଚାଭିଳାଷୀ ଯୁବ ଗବେଷକମାନଙ୍କୁ ଏବଂ ଅପର ପକ୍ଷରେ ଅଭିଜ୍ଞ ଓ ସୁପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏକାଧାରରେ ବିଶେଷ କର୍ମତତ୍ପର ହେବା ପାଇଁ ଅସୀମ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ପାରିଛି । କେତେକ ଯୁବ ଗବେଷକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଗବେଷଣାରେ ବା କର୍ମ-ପଦ୍ଧତିରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ତ୍ରୁଟି ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ ହେଉଛନ୍ତି । ସେମାନେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି ଯେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଜନୈକ ପ୍ରମୁଖ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଗବେଷଣାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ତ୍ରୁଟି ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ନିଜ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ବଡ଼ିମା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିବେ । ଯୁବ ଗବେଷକମାନେ ଏପରି ଆକାଂକ୍ଷାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଅଦ୍ୟାବଧି ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ କର୍ମତତ୍ପର ହୋଇଛନ୍ତି, ସେଥିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସେମାନେ ଠିକଣା କର୍ମ-ପଦ୍ଧତିର ଅନୁଗାମୀ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ଏହି ଘଟଣାକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଗ୍ରାହାମ୍ ପି. କଲ୍ଲିନ୍ସ (Graham P. Collins) ନାମକ ଜନୈକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ସୁଲେଖକ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ 'ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଆମେରିକାନ୍' ନାମକ ଗୋଟିଏ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ମାସିକ ବିଜ୍ଞାନ-ପତ୍ରିକାର ୨୦୦୪ ମସିହା, ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସ ସଂଖ୍ୟାରେ ଲେଖିଛନ୍ତି—"Like cannibals seeking the strength and life spirit of their

victims, these misguided amateurs seem to think that by outdoing or disproving Einstein they will acquire all his prestige and aclaim. Of course, all that they disporve is their own competence with basic relativity." ।

ଅବଶ୍ୟ କେବଳ ଅନଭିଜ୍ଞ ଓ ଉଚ୍ଚାଭିଳାଷୀ ଯୁବ ଗବେଷକମାନେ ଯେ କେବଳ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ବୌଦ୍ଧିକ ସମ୍ପଦକୁ ଗବେଷଣାର ବିଷୟବସ୍ତୁ ରୂପେ ଆଦରି ନେଇଛନ୍ତି, ଏପରି ବିଚାରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ବହୁ ଅଭିଜ୍ଞ ଓ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମଧ୍ୟ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଯେପରି ଗାଲିଲିଓ ଓ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ତାହାଠାରୁ ଅଧିକ ସର୍ବବ୍ୟାପକ ତଥା ସଠିକ ରୂପ ଧାରଣ କରିଥିବା ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ, ସେମାନେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠାବଲମ୍ବନରେ ତଦନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ପୂର୍ବକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କୁ ବୁଦ୍ଧି ବଳରେ ଟପିଯିବେ ଏବଂ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପଥରେ ଜନୈକ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇପାରିବେ । ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିର ଧାରା ଏ ପ୍ରକାର ଯେଉଁ କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଛି, ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ଚୁମ୍ବକୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ଏହି ଆଲୋଚନାକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଧାରିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ମହତ୍ତ୍ୱ ଓ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା ପୋଷଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା ।

(୨)

ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ

[Significance of the Cosmological Constant]

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଯେଉଁ ସମୟରେ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ ସେତେବେଳକୁ ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଶ୍ୱର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ ଅତି ସୀମିତ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିଲେ । ନିଜ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ତାତ୍କାଳିକ ବୋଧଗମ୍ୟତା ସହିତ ସଙ୍ଗତିସମ୍ପନ୍ନ ମାର୍ଗରେ ଉପସ୍ଥାପନା କରିବା ବ୍ୟାପାରଟି ଅବଶ୍ୟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କୁ ଏକ ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର

ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇଥିଲା । ସେ ମଧ୍ୟ ନିଜ ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରୁଥିଲେ । ଏହି ପ୍ରାୟତଃ ସର୍ବସମ୍ମତ ମତାନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ସଂକୋଚନପ୍ରବଣ ବା ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସ୍ଥିତିଜ ରୂପ (static) ଧାରଣ କରିଛି । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ଧାରଣାର ପରିପନ୍ଥୀ ହୋଇଥିଲା । ଏଣୁ ସେ ବିଶ୍ୱର ରୂପକୁ ସ୍ଥିତିଜ ମାର୍ଗରେ ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ପାଇଁ ତଥା ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ୱପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକରେ ଗୋଟିଏ ଅତିରିକ୍ତ ପଦ (additional term) ଯୋଡ଼ି ଦେବାକୁ ଉଚିତ ମନେ କଲେ । ଏହି ଅତିରିକ୍ତ ପଦଟିକୁ ଏଣିକି **ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ (Cosmological constant)** ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଗଲା ।

ଏହି ଘଟଣା ସଂଘଟିତ ହେବାର ବାର ବର୍ଷ ପରେ ଏଡ୍‌ଉଇନ୍ ହବ୍‌ଲ (Edwin Hubble) ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଦାମ୍ଭିକ ଭାବରେ ସୂଚାଇ ଦେଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱ ସ୍ଥିତିଜ ରୂପ ଧାରଣ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସମୟକ୍ରମେ ନିଜ ଆକାରରେ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟାଉଛି । ସେ ଆବିଷ୍କାର କରିପାରିଲେ ଯେ ଆମ ଗାଲାକ୍‌ସିଠାରୁ ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଗାଲାକ୍‌ସିଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି, ତାହା ସେମାନଙ୍କ ଦୂରତା ସହ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ଗାଲାକ୍‌ସି ଆମ ଗାଲାକ୍‌ସିଠାରୁ ଯେତେ ଅଧିକ ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି, ତାହାର ଦୂରେଇ ଯିବାର ବେଗ, ତଦନୁପାତରେ ହିଁ ବଢ଼ିଯାଉଛି । ଏହି ଐତିହାସିକ ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ରୂପ ଧାରଣ କରିବା ପରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବୁଝିପାରିଲେ ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ରୂପୀ ଅତିରିକ୍ତ ପଦଟିକୁ ନିଜ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକରେ ସାମିଲ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ସେ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତର ତ୍ରୁଟି କରିଛନ୍ତି । ଏହାକୁ ସେ ନିଜ ଜୀବନର ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ପୂର୍ବକ ନିଜ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକରୁ ଏହି ଅତିରିକ୍ତ ପଦଟିର ଅପସାରଣ ଘଟାଇବାକୁ ହିଁ ଉଚିତ ମନେକଲେ । ଯଶସ୍ୱୀ ଋଷୀୟ-ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜର୍ଜ ଗାମୋ (George Gamow) ନିଜ ଆତ୍ମଚରିତରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ଏ ପ୍ରକାର ସ୍ୱୀକାରୋକ୍ତିକୁ ନିମ୍ନମତେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି—"When I was discussing cosmological problem with Einstein, he remarked that the introduction of the cosmological term was the biggest blunder he made in his life." ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ବିଗତ ପ୍ରାୟ ଛ'ବର୍ଷର ପ୍ରଗତିର ଧାରାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା **ସ୍ପଷ୍ଟ** ଭାବରେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏକଦା ଉପସ୍ଥାପିତ ତଥା

ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବର୍ଜିତ ଏହି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ହିଁ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ଏକ ଅତୀବ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବ । ମାତ୍ର ଆମେ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ମୌଳିକ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ, ତାହାର ପୁନଃଜାଗରଣ ପାଇଁ ତାହାଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟକୁ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଦରି ନେବାକୁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଛନ୍ତି । କାରଣ, ଏବେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ମାର୍ଗରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ବିଶ୍ୱ ଅତୀବ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ତାହାର ଏ ରୂପ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ଅବସ୍ଥାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଘଟାଇଛନ୍ତି । ଯେଉଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଏକ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଭାବରେ ସମାଲୋଚନା କରିଥିଲେ ତାହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ତଥା ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏକଦା ଉପସ୍ଥାପିତ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ସେହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଚାର ସହିତ ସାମିଲ କରି ସେମାନେ ସ୍ଥାନ, କାଳ ଓ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ସୁଗଭୀର ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରିବାର ଉଚ୍ଚାଶା ପୋଷଣ କରିଛନ୍ତି । ପୁଣି, ସେମାନଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏ ପ୍ରକାର ଗବେଷଣାର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ବଳରେ ସେମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ନିବିଡ଼ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ ଏବଂ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ସେମାନେ ମହାକର୍ଷଣ-ବଳକୁ ଇତର ତ୍ରିବିଧ ବଳ ସହିତ ଅର୍ଥସୂଚକ ମାର୍ଗରେ ଜଡ଼ିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ଲରେନ୍‌ସ ଏମ୍. କ୍ରସ୍ (Lawrence M. Krauss) ଓ ମାଇକେଲ ଏସ୍. ଟର୍ନର୍ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ସୁଖ୍ୟାତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଓ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଉଲ୍ଲିଖିତ ମାର୍ଗରେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି—"Many physicists now expect the cosmological term to provide the key to moving beyond Einstein's theory to a deepr understanding of space, time, and gravity and perhaps to a quantum theory that unifies gravity with the other three fundamental forces." । ଅବଶ୍ୟ ଆମେ ଏବଠାରୁ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ପାରିବା ନାହିଁ ଯେ ସେମାନଙ୍କର ଏ ରୂପ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଫଳପ୍ରସୂ ହେବ; ମାତ୍ର ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏତିକି ମାତ୍ର ସୂଚାଇ ପାରିବା ଯେ ଏହି ଗବେଷଣାର ଫଳ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଆମ ଧାରଣାରେ କ୍ରାନ୍ତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ ।

୧୯୦୭ ମସିହାରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ଅନନ୍ୟ ଅବବୋଧ ବଳରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ ଯେ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ଗତି ଓ ମହାକର୍ଷଣର ପ୍ରକୃତି ସମଧର୍ମୀ ବା ସମତୁଲ୍ୟ ହୋଇଛି—"Gravity and accelerated motion are equivalent." । ଏହି ଉପଲବ୍ଧିକୁ ସ୍ୱକୀୟ ଗବେଷଣାର ଭିତ୍ତିଭୂମି ରୂପେ ଆଦରି ନେଇ ତଥା ପ୍ରାୟ ଏକ ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ଏକନିଷ୍ଠ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ସେ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ (general theory of relativity) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ହିଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆଶାର ସଞ୍ଚାର ଘଟାଇ ପାରିଲା ଯେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଗୋଟିଏ ଆତ୍ମ-ସଙ୍ଗତ (self-consistent) ଚିତ୍ର ମିଳିପାରିବ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଆମେ ଜାଣିପାରିଲୁ ଯେ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ମାଧ୍ୟମରେ ବସ୍ତୁ କିପରି ଭାବରେ ଗତିଶୀଳ ହେଉଛି ଏବଂ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଆମେ ମଧ୍ୟ ବୁଝିପାରିଲୁ ଯେ ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ଦୁଇଟି କିପରି ଗତିଜ ମାର୍ଗରେ ବିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଛନ୍ତି । ବିଶ୍ୱର ରୂପ ସମ୍ପର୍କୀୟ ତତ୍କାଳୀନ ଧାରଣା ପ୍ରତି ସମର୍ଥନ ଜ୍ଞାପନ କରୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସ୍ୱପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକରେ ଗୋଟିଏ ଅତିରିକ୍ତ ପଦ ସାମିଲ କରିବାକୁ ଉଚିତ ମନେ କଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସମାଧାନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାଗଲା ଯେ ବିଶ୍ୱ ସ୍ଥିତିଜ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି; ମାତ୍ର ଏହାର କୌଣସି ସୀମା ନାହିଁ । ତାଙ୍କ ପରିକଳ୍ପିତ ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ବେଲୁନର ପୃଷ୍ଠ ଦେଶ ଭଳି ନିଜ ଉପରେ ହିଁ ନିଜେ ବାଙ୍କି ଯାଉଛି—"His universe curved back on itself like the surface of a balloon." ।

ନିଜ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଅତିରିକ୍ତ ପଦକୁ ସାମିଲ କରିବା ପାଇଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଯେଉଁ ଆଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା, ଅଚିରେ ସେ ସେହି ସାମୟିକ ଚିନ୍ତନର ଅସମୀଚୀନତା ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଧାରିତ ହେଲେ । ୧୯୧୭ ମସିହାରେ ହଲାଣ୍ଡର ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡବିଜ୍ଞାନୀ (cosmologist) ୱିଲ୍ଲେମ୍ ଦେ. ସିଟର (Willem de Sitter) ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ କୌଣସି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ସାହାଯ୍ୟ ନ ନେଇ ତଥା ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ବସ୍ତୁକୁ ନିଜ ବିଚାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନ କରି ମଧ୍ୟ ସେ ସ୍ଥାନ-କାଳର ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କୀୟ ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ କରିପାରିବେ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ନମୁନାଟି (model) ଅବଶ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଅସ୍ଥିତିଜ ରୂପ ଧାରଣ କରିଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା । ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ଋଷୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡର ଫ୍ରିଡ୍‌ମ୍ୟାନ (Alexander Friedman) କୌଣସି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ

ବ୍ୟବହାର ନ କରି ବିଶ୍ୱର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ତଥା ସଙ୍କୋଚନପ୍ରବଣ ରୂପ ସମ୍ପର୍କରେ ଗୋଟିଏ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ନମୁନା ଉପସ୍ଥାପନା କଲେ । ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ବ୍ରିଟୀଶ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆର୍ଥର୍ ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ (Arthur Eddington) ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ନମୁନାଟି ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ସ୍ଥିତିଜ ରୂପ ଧାରଣ କରିନାହିଁ । କାରଣ, ତାଙ୍କ ନମୁନାରେ ମହାକର୍ଷଣ ଓ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କକୁ ଏପରି ଅସୁରକ୍ଷିତ ମାର୍ଗରେ ସନ୍ତୁଳିତ କରାଯାଇଛି ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ଷୀଣ ବିକ୍ଷୋଭ (small perturbations) ସଂଘଟିତ ହେବା କ୍ଷଣି ବିଶ୍ୱ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ କିମ୍ବା ସଙ୍କୋଚନପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିବ । ପୁଣି ୧୯୩୧ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ହବ୍‌ଲ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟାବଲମ୍ବନରେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱ ସମୟକ୍ରମେ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି । ଏଣୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକରୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ପ୍ରତ୍ୟାହାର କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ; ନିଜ ଧାରଣାରେ ଏପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବା ସପକ୍ଷରେ ସେ କେବଳ କହିଥିଲେ ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ସାମିଲ୍ କରାଇବା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ହୋଇନାହିଁ–"...theoretically unsatisfactory anyway." ।

ହବ୍‌ଲଙ୍କ ମହନୀୟ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଆକର୍ଷଣକାରୀ ପ୍ରଭାବକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିଲା ନାହିଁ, କାରଣ ମହାକର୍ଷଣ-ବଳ କେବଳ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣକୁ ମନ୍ଥର କରିଦେବା ବ୍ୟାପାରରେ ହିଁ ସହାୟକ ହୋଇଛି । ଏପରି ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ପରେ ସମାସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ଯେ ସମୟକ୍ରମେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ କ'ଣ ଏପରି ଆକର୍ଷଣକାରୀ ପ୍ରଭାବ ବିସ୍ତାର କରିପାରିବ ଯେ ସେଥିପାଇଁ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାହା ସଙ୍କୋଚନପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିବ ? କିମ୍ବା ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଆକର୍ଷଣକାରୀ ପ୍ରଭାବ ସତ୍ତ୍ୱେ ବିଶ୍ୱ କ'ଣ ଚିର କାଳ ପାଇଁ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିବ ? ଫ୍ରିଡ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ସ୍ୱପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ମଡ଼େଲ୍ ଅବଲମ୍ବରେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱର ବିବର୍ତ୍ତନ କେବଳ ତତ୍‌ଧାରିତ ବସ୍ତୁର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି । ଯଦି ଏହାର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଗୋଟିଏ କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାଠାରୁ (critical density) ଅଧିକ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱ କ୍ରମସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ପୂର୍ବକ ଶେଷକୁ ଭୁଷୁଡ଼ି ପଡ଼ିବ; ମାତ୍ର ଯଦି ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱ ଚିର କାଳ ପାଇଁ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିବ ।

ମାତ୍ର ଯଦି ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ସହିତ ସମାନ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱ ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିବ; ମାତ୍ର ଏହାର ପ୍ରସାରଣର ହାର ସମୟକ୍ରମେ କମି କମି ଯିବ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରେ ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରି ବକ୍ରତା (average curvature) ତାହାର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ସହିତ ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇଛି । ଏତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଜ୍ୟାମିତିକୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ କରାଯାଇଛି—"Geometry and density are linked." । ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ବିଶ୍ୱର ବକ୍ରତା ଗୋଟିଏ ବେଲୁନର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଭଳି ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ (positive) ହୋଇଛି; ଅଳ୍ପ ସାନ୍ଦ୍ରତାବିଶିଷ୍ଟ ବିଶ୍ୱର ବକ୍ରତା ଗୋଟିଏ ଅଶ୍ୱର ସାଜ ବା ଜିନ୍‌ର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଭଳି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ (negative) ହୋଇଛି; ମାତ୍ର କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାବିଶିଷ୍ଟ ବିଶ୍ୱରେ ସ୍ଥାନର ରୂପ ଚଟକା (flat) ହୋଇଛି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱର ଜ୍ୟାମିତି ସମ୍ପର୍କରେ ଠିକଣା ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ତାହାର ଭାଗ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଭୁଲ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ପାଇପାରିବେ—"Cosmologists came to believe that determining the universe's geometry would reveal its ultimate fate." ।

ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ଶକ୍ତିର ସର୍ଜନା (Energy of Nothing) :

ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ପରିସ୍ଥିତିର ଚାପରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ସମୀକରଣରୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ପ୍ରତ୍ୟାହାର କରିନେବା ପରେ ଆଗାମୀ ପ୍ରାୟ ଛ' ଦଶକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏହାର ଭୂମିକା ପ୍ରାୟତଃ ନଗଣ୍ୟ ହୋଇଗଲା । (ଅବଶ୍ୟ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଚତୁର୍ଥ ଦର୍ଶକର ଶେଷ ଭାଗରେ ଫ୍ରେଡ୍ ହଏଲ୍ ପ୍ରମୁଖ ଜ୍ୟୋତିଃ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା-ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ (steady state theory) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ଅବସରରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କକୁ ବିଚାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିଥିଲେ; ମାତ୍ର ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକର ଶେଷଭାଗ ବେଳକୁ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିଥିଲେ ।) ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶର ତାଡ଼ନାରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏବେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିର ଅଭିନବ ଅବତାର ଏକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ଆମେ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ବୃହତ୍ ପରିସରୀୟ ଜଗତ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ଅଭିନବ ଅବତାରର ସର୍ଜନା ପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇନାହିଁ; ଓଲଟି

କ୍ଷୁଦ୍ର ମାନସମ୍ପନ୍ନ ଜଗତ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ହିଁ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛି–"In its current incarnation, the cosmological term arises not from relativity, which governs nature on its largest scales, but from quantum mechanics, the physics of the smallest scales." ।

ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ପଦ (cosmological term) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଧୁନିକ ଧାରଣା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିକଳ୍ପିତ ଧାରଣାଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ହୋଇଛି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ମୌଳିକ କ୍ଷେତ୍ର-ସମୀକରଣଟି (field equation) ସ୍ଥାନକାଳର ବକ୍ରତାକୁ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ବିତରଣ ସହିତ ସମ୍ପର୍କିତ କରାଉଛି । ମାତ୍ର ଯେତେବେଳେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଏହି ମୌଳିକ ସମୀକରଣ ସହିତ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କକୁ ସାମିଲ କଲେ, ସେତେବେଳେ ସେ ଏହାକୁ କ୍ଷେତ୍ର-ସମୀକରଣର ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ । ଏପରି କରାଯିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟି ସ୍ଥାନର ପ୍ରକୃତିକୁ ହିଁ ଦର୍ଶାଇ ପାରୁଛି । ('ନିମ୍ନସ୍ଥ '**ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ଅର୍ଥରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ**' ଶୀର୍ଷକ ଆଲୋଚନା ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ' ।) ମାତ୍ର ଯଦି କେହି ଏହି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ପଦଟିକୁ କ୍ଷେତ୍ର ସମୀକରଣର ଡାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ପଦର ଅର୍ଥ ବ୍ୟାପକ ଭାବରେ ବଦଳିଯିବ । ଏତଦ୍ୱାରା ସେହି ପଦଟି ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ଅଭିନବ ଧରଣର ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତାକୁ (energy density) ସୂଚାଇବ ଏବଂ ଏ ରୂପ ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣ ସତ୍ତ୍ୱେ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହିବ । ସବୁଠାରୁ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟର ବିଷୟ ହେଉଛି ଯେ ଏହି ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଆକର୍ଷଣକାରୀ ରୂପ ଧାରଣ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ **ବିକର୍ଷଣକାରୀ (repulsive)** ବଳ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବ ।

ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ଅର୍ଥରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ଆଇନ ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରମୁଖ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ର-ସମୀକରଣ (field equation) । ଏହି କ୍ଷେତ୍ର ସମୀକରଣାନୁଯାୟୀ ସ୍ଥାନ-କାଳର ଜ୍ୟାମିତି ($G_{\mu\gamma}$, ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ବକ୍ରତା ଟେନ୍‌ସର) ତତ୍‌ଧାରିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ବିତରଣ ($T_{\mu\gamma}$, ତାନ-ଶକ୍ତି ଟେନ୍‌ସର୍) ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଛି । (ଟେନ୍‌ସର୍ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟାମିତିକ ବା ଭୌତିକ ରାଶି ଏବଂ ଏହାକୁ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ଗୁଚ୍ଛ (array) ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଉଲ୍ଲିଖିତ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ଆମେ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ସୂଚାଇ ପାରିବା–ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ହିଁ ସ୍ଥାନର ବକ୍ରତାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଛନ୍ତି ।

$$G_{\mu\gamma} = 8\pi\ G T_{\mu\gamma}$$

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ବିଶ୍ୱର ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିତିଜ ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ମାନ (cosmic scales) ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଆକର୍ଷଣକୁ ସନ୍ତୁଳିତ କରାଇବା ପାଇଁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ସେ ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ସ୍ଥାନ କାଳର ମେଟ୍ରିକ ଟେନ୍‌ସର୍ ($g_{\mu\gamma}$) ସହିତ ଗୁଣନ କରିବା ପୂର୍ବକ ଗୁଣଫଳକୁ ସମୀକରଣର ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଯୋଡ଼ି ଦେଇଥିଲେ । ସ୍ଥାନ-କାଳର ମେଟ୍ରିକ୍ ଟେନ୍‌ସର୍ ଦୂରତାର ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏହି ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥିବା ପଦଟି ସ୍ଥାନର ପ୍ରକୃତିକୁ ହିଁ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଲା ।

$$G_{\mu\gamma} + \lambda\, g_{\mu\gamma} = 8\pi\ GT_{\mu\gamma}$$

ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ପରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ସମୀକରଣର ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥିବା ଅତିରିକ୍ତ ପଦଟିକୁ ସମୀକରଣରୁ ପ୍ରତ୍ୟାହୃତ କଲେ ।

ଏବେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ନୂତନ ଅବତାରଟିକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି । ଏହା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଚାହିଦା ପୂରଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇଛି । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତାର (energy density) ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି । ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନର ଶକ୍ତି-ସାନ୍ଦ୍ରତାକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସମୀକରଣରେ (P_{vac}) ଭାବରେ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହାକୁ ପୂର୍ବ ବର୍ଣ୍ଣିତ ($g_{\mu\gamma}$) ସହିତ ଗୁଣନ କରିବା ପୂର୍ବକ ଗୁଣଫଳକୁ ସମୀକରଣର ଡାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି ।

$$G_{\mu\gamma} + 8\pi G\,(T_{\mu\gamma} + P_{vac}\, g_{\mu\gamma})$$

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତି (quantum vaccum energy) ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମତୁଲ୍ୟ (equivalent) ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ଧାରଣାଗତ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଉଭୟେ ଭିନ୍ନାର୍ଥସୂଚକ ହୋଇଛନ୍ତି । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ସ୍ଥାନର ପ୍ରକୃତିକୁ ଦର୍ଶାଉଥିବା ବେଳେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତି ମହାଶୂନ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତୀୟମାନ କଣିକା-ପ୍ରତିକଣିକା ଯୁଗଳଗୁଡ଼ିକ (virtual particle-antiparticle pairs) ଯୋଗୁଁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ

ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ଅବିରତ ଭାବରେ ଏ ପ୍ରକାର କଣିକା ଯୁଗଳଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି; ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକାଯୁଗଳ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ନିଜର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ବଜାୟ ରଖିବା ପରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଆନ୍ତି ।

ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ଲରେଞ୍ଜ ଅଚର (Lorentz Invariance) ରୂପୀ ମୌଳିକ ସମମିତିଟି (fundamental symmetry) ଉଭୟ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୋଇଛି । ଏହି ସମମିତିଟି ସୂଚାଇ ଦେଉଛି ଯେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଏକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରେ । ଏ ପ୍ରକାର ସମମିତିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ପଦଟିର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଆହୁରି ଅଦ୍ଭୁତ ଜଣାପଡୁଛି । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଯଦି କେହି ପଚାରେ ଯେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନର ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ କେତେ ହୋଇଛି, ତାହାହେଲେ ଆମେ ନିଜ ନିଜ ଅବବୋଧ ବଳରେ କହି ପାରିବା ଯେ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ କୌଣସି ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇନାହିଁ ।

ମାତ୍ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଅନନ୍ୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ଆମ ଅବବୋଧ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁନାହିଁ । କ୍ଷୁଦ୍ର ମାନର ପରିସରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହୁଅନ୍ତି; ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ 'ଶୂନ୍ୟ' (vacuum) ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏନାହିଁ । ଏହି ତଥାକଥିତ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ଅବିରତ ଭାବରେ ପ୍ରତୀୟମାନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ (virtual particles) ଆବିର୍ଭୂତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତି କମ୍ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବା ଅବସରରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୁଅନ୍ତି; ଏମାନଙ୍କର ଏ ପ୍ରକାର ବିଚକ୍ଷଣ କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଦେଖିପାରିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଏମାନଙ୍କର ଏପରି କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ପରୋକ୍ଷ ପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକ ବେଶ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି ଏବଂ ଆମେ ଏହି ପରୋକ୍ଷ ପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକୁ ମାପି ମାରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପ୍ରତୀୟମାନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍‌ଜାନର ବର୍ଣ୍ଣାଳିକୁ (hydrogen spectrum) ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ ପ୍ରଭାବିତ କରନ୍ତି ଆମେ ଏବେ ତାହାକୁ ମାପି ପାରିବାକୁ ବେଶ୍ ସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଘଟଣାପ୍ରବାହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମ ମନରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ଭାବନାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟୁଛି—ପ୍ରତୀୟମାନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଏ ପ୍ରକାର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଯୋଗୁଁ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ କିଛି ପରିମାଣର ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି କି ? ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନର ଜାଗରଣ ଘଟିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ବୁଝିପାରୁଛୁ ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ହିଁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ

ସ୍ଥିରାଙ୍କର ବାଧତାମୂଳକ ସର୍ଜ୍ଜନା ପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛି; ଏପରି ବିଚାର ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏହି ପଦଟିକୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଅତିରିକ୍ତ ପଦ ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରାଯିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁନାହିଁ । ଏଣୁ ଏହାକୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି 'ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ହୋଇ ନଥିବା' (theoretically unsatisfactory) କାରଣ ଦର୍ଶାଇ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରାଯିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଯେତେବେଳେ ଏହି ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନୀୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶକ୍ତିର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରୁଛନ୍ତି ସେତେବେଳେ ଏହାର ପରିମାଣ ଦୃଶ୍ୟମାନ ବିଶ୍ୱଧାରିତ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ମୋଟ ପରିମାଣଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହେଉଛି—"...ranging from 55 to 120 orders of magnitude greater than the energy of all the matter and radiation in the other observable universe." । ସମ୍ପୃକ୍ତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣି ପାରିଛନ୍ତି ଯେ ସେମାନଙ୍କ ହିସାବରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ କୌଣସି କାରଣ ଯୋଗୁଁ ଗୁରୁତର ତ୍ରୁଟି ରହିଯାଇଛି; କାରଣ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନୀୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ଏତେ ଅଧିକ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ତାତ୍କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଇଥାଆନ୍ତେ—"If the vacuum energy density were really that high, all matter in the universe would instantly fly apart." ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ରୂପୀ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଟି ବିଗତ ପ୍ରାୟ ତିନି ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ଚିନ୍ତାକୁଳ କରିଛି । ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ସେମାନେ ଜାଣିଛନ୍ତି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତି (quantum vacuum energy) ନିର୍ବିଶେଷରେ ଶକ୍ତିର ସର୍ବବିଧ ରୂପର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଉତ୍ସ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକର ଶେଷ ଭାଗରେ ୟାକୋଭ୍ ବୋରିସୋଭିଚ୍ ଜେଲ୍'ଦୋଭିଚ୍ (Yakov Borisovich Zel'dovich) ନାମକ ଜନୈକ ଋଷୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଦିଗରେ ବିଶେଷ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେଲେ । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ଫଳ ମଧ୍ୟ ଆଶାନୁରୂପ ମୂଲ୍ୟଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହେଲା । ଏଣୁ ଏଣିକି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଚାର କଲେ ଯେ ସମ୍ଭବତଃ କୌଣସି ଅଜଣା ଶକ୍ତିର କ୍ରିୟାଶୀଳତା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ସନ୍ତୁଳିତ କରୁଛି ଏବଂ ଏପରି ସନ୍ତୁଳନର ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନଧାରିତ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟତଃ ଶୂନ୍ୟ ହେଉଛି—

"Some undiscovered mechanism, they reasoned, must cancel the great bulk of the vacuum energy, if not all of it. Indeed they assumed that the most plausible value of the energy density is zero– even quantum nothingness should weigh nothing." ।

ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଏତାଦୃଶ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହେବା ଦ୍ୱାରା, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସେମାନେ ସମ୍ୟକ ଭାବରେ ଅବଧାରିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ, ବିଶ୍ୱର ସ୍ୱରୂପ ଉନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ ତାହାର ଭୂମିକା ସେମାନଙ୍କୁ ବେଶ୍ ଗୌଣ ବୋଧ ହେଲା । ସେମାନେ ଏଣିକି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ପଦଟି ପ୍ରତି ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ ନ କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ । ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତି ହିଁ ଠିକଣା ସମୟରେ ନିମ୍ନ ମତେ ଏପରି ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଖଣ୍ଡନ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେମାନଙ୍କୁ ଏହାର ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ବ୍ୟାପକ ସ୍ତରୀୟ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପାଇଁ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଦେଲା ।

ପୂର୍ବରୁ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ମାର୍କିନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହବ୍‌ଲ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରପ୍ରବଣତା ସମ୍ପର୍କରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମହନୀୟ ଆବିଷ୍କାର ଅନୁଯାୟୀ ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଗାଲାକ୍‌ସିଗୁଡ଼ିକର ଆପେକ୍ଷିକ ବେଗ ଆମ ଗାଲାକ୍‌ସିଠାରୁ ସେମାନଙ୍କ ଦୂରତା ସହିତ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ସ୍ଥାନ ନିଜେ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ଏପରି ସମ୍ପର୍କର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଛି । ମାତ୍ର ସମୟକ୍ରମେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣତା ସତ୍ତ୍ୱେ ଏ ପ୍ରକାର ଆପେକ୍ଷିକ ବେଗ ମନ୍ଥରାନ୍ୱିତ ହୋଇଯିବ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ନବମ ଦଶକରେ ପରିଚାଳିତ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଫଳ ଏପରି ସମ୍ଭାବନାକୁ ବିରୋଧ କଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୧.୪ ଗୁଣ ଅଧିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଶୁଭ୍ର ବାମନ ତାରା (white dwarf) ଠାରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ସଂଘଟିତ ହେବାରୁ ତାହା ଗୋଟିଏ ସୁପର୍‌ନୋଭାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଆକାରରେ ମହାକାଶରେ ପ୍ରତିଭାତ ହେଲା । ଏ ପ୍ରକାର ସୁପର୍‌ନୋଭା ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନେଇ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରପ୍ରବଣତାରେ ଘଟୁଥିବା ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ମନ୍ଥରତା ସମ୍ପର୍କରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ଦୁଇ ଦଳ ଗବେଷକ ପୃଥକ ଭାବରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ; ଯଥା—ଲରେନ୍‌ସ ବର୍କଲେ ନାଶନାଲ ଲାବୋରେଟରୀଠାରେ ସାଲ ପର୍ଲମଟରଙ୍କ (Saul Perlmutter) ଅଧକ୍ଷତାରେ ଗୋଟିଏ ଦଳ ଏବଂ ମାଉଣ୍ଟ ଷ୍ଟ୍ରୋମ୍‌ଲୋ ଓ ସାଇଡ଼ିଙ୍ଗ୍

ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରଗୁଡ଼ିକଠାରେ ବ୍ରାୟାନ୍ ସ୍ମିଟ୍‌ଙ୍କ (Brian Schmidt) ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦଳ । ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ଉଭୟ ଦଳ ୧୯୯୮ ମସିହାର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସମଧର୍ମୀ ଫଳ ଘୋଷଣା କଲେ, ତାହା ପୃଥିବୀର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ବିସ୍ମୟାଭିଭୂତ କରିପାରିଲା । ସେମାନେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ବିଗତ ୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ (last five billion years) ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରପ୍ରବଣତା ମନ୍ଥରାନ୍ୱିତ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ।[୧] ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳ ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପରେ ସମସାମୟିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ବକ୍ତବ୍ୟର ଯଥାର୍ଥତାକୁ ଆହୁରି ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ସତ୍ୟାପିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ସେମାନେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱର ଏରୂପ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ପ୍ରସାରଣ ପର୍ବ ସଂଘଟିତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ତାହା ଅତୀତରେ ଗୋଟିଏ ଅବତ୍ୱରଣ ପର୍ବର (epoch of deceleration) ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛି ।

ଏପରି ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜଣାଗଲା ଯେ କୌଣସି ଅଜଣା ଶକ୍ତି ଉପର ପ୍ରଭାବ ବଳରେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ଏବେ ଏପରି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି । ସମସାମୟିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏବଂବିଧ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବା ପାଇଁ କେବଳ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସୁପର୍‌ନୋଭା କୈନ୍ଦ୍ରିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ନିଜ ନିଜ ବିଚାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟବସ୍ତୁ ରୂପେ ଆଦରି ନେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏ ଦିଗରେ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ (cosmic microwave background radiation–CMB) ବା ସିଏମ୍‌ବି ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନେବା ଦ୍ୱାରା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶ୍ୱର ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ତଥା ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ବା ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍‌ର ସ୍ମାରକୀ ଭାବରେ ଏହା ବିଶ୍ୱର ବିଗତ ପ୍ରାୟ ୪୦୦,୦୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ଅବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ଯୋଗାଇ ପାରୁଛି । ୨୦୦୦ ମସିହାରେ ମହାକାଶରେ ଏହି ସିଏମ୍‌ବିର କୋଣୀୟ ଆକାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ (angular size variations of the CMB) ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ପରେ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନ ବଳରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ବିଶ୍ୱର ଆକାର ଚଟକା (flat) ହୋଇଛି । ଏ ପ୍ରକାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଆହୁରି ଅଧିକ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ନିକଟ ଅତୀତରେ 'ୱିଲକିନସନ

ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଆନିସୋଟ୍ରୋପି ପ୍ରୋବ୍' ନାମଧେୟ ଗୋଟିଏ ସିଏମ୍‌ବି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକାରୀ ବିଶେଷ ଧରଣର ମହାକାଶ ଯାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହି ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯିବା ପରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ବିଶ୍ୱର ଆକାର ଚଟକା ହୋଇଛି ।

ଶେଷୋକ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ସତ୍ୟ ହେବାର ପ୍ରମୁଖ ସର୍ତ୍ତ ହେଉଛି ଯେ ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ତାହାର କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ସହିତ ସମାନ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁକୁ, ଏପରିକି ଥଣ୍ଡା ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ (dark matter) ନାମରେ ଅଭିହିତ ମନ୍ଥର ଭାବରେ ଗତିଶୀଳ ତଥା କୌଣସି ପ୍ରକାର ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରିବାକୁ ଅକ୍ଷମ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ, ହିସାବର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ମଧ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ମାତ୍ରାର ଶତକଡ଼ା ୩୦ ଭାଗ ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଦାୟୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍, ଆନୁଭବ୍ୟ ବା ଦୃଶ୍ୟମାନ ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ବିଶ୍ୱର କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ମାତ୍ର ୩୦ ପ୍ରତିଶତ ପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ତାହାହେଲେ ଅବଶିଷ୍ଟ ୭୦ ଭାଗ କେଉଁ ଅଜଣା ଉତ୍ସର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଯୋଗୁଁ ଭରଣା ହୋଇପାରୁଛି ? ଏପରି ଗୋଟିଏ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏତିକି ମାତ୍ର କୁହାଯାଇ ପାରିବ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଅଜଣା ଶକ୍ତି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱରେ ଏକସମ ମାର୍ଗରେ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛି; ଏହି ସାର୍ବତ୍ରିକ ଅଜଣା ଶକ୍ତି ସ୍ଥାନୀୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରକୁ କୌଣସି ଦୃଶ୍ୟମାନ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରଭାବିତ କରୁନାହିଁ; ମାତ୍ର ଏହାର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ବିଶ୍ୱର କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ୭୦ ଭାଗ ପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛି—"A flat universe therefore requires some other form of smoothly distributed energy that would have no observable influence on local clustering and yet could account for 70 percent of the critical density." । ପୂର୍ବାପର ସଙ୍ଗତିକ୍ରମେ ଆମେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତି (vacuum energy) କିମ୍ବା ତଦ୍‌ସମ କୌଣସି ଶକ୍ତି-ଉତ୍ସ ଏପରି ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେଉନାହିଁ ।

ଏହି ସମସ୍ୟାଟିକୁ ଭିନ୍ନ ଏକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ବିଗତ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ବିଶ୍ୱର ସଂରଚନା ସମ୍ପର୍କୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ପ୍ରକାର ସ୍ଫୀତି ପର୍ବ ଓ ଥଣ୍ଡା ଅନ୍ଧକାର

ବସ୍ତୁର (cold dark matter) ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ପ୍ରତି ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଆରୋପ କରିଥିଲେ । ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସାମୟିକ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଅତୀବ ଦ୍ରୁତାନ୍ୱିତ ସ୍ଫୀତି (inflation) ପର୍ବର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ବିଶ୍ୱର ଜ୍ୟାମିତି ଚଟକା ରୂପ ଧାରଣ କଲା ଏବଂ ଶକ୍ତି-ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ହ୍ରାସ-ବୃଦ୍ଧି (quantum fluctuations) ସଂଘଟିତ ହେଉଥିଲା, ତାହା ଅନୁପାରମାଣବିକ ସ୍ତରଠାରୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ହେଲା : "The theory of inflation holds that in its very first moments the universe underwent a tremendous burst of expansion that smoothed and flattened its geometry and blew up quantum fluctuations in energy density from subatomic to cosmic size." । ଏପରି ସାମୟିକ ସ୍ଫୀତି ପର୍ବର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବା ବେଳକୁ ବିସ୍ତାରିତ ବିଶ୍ୱରେ ବସ୍ତୁର ବିତରଣ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକସମ ମାର୍ଗରେ ସଂଘଟିତ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସ୍ଥଳ ବିଶେଷଗୁଡ଼ିକରେ ଏହାର ସାମାନ୍ୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟିଛି । ଏବେ ପୂର୍ବ ସୂଚିତ ସିଏମ୍‌ବି ରୂପୀ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣରେ ଯେଉଁ ଅନୁତରଙ୍ଗମାଳାକୁ (ripples) ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ଏବଂ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ବହୁବିଧ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଯେପରି ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡୁଛି, ତତ୍‌ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏ ପ୍ରକାର ଆଦ୍ୟକାଳୀନ ସ୍ଫୀତି ପର୍ବର ଯଥାର୍ଥତାକୁ ଆମେ ବୁଝିପାରୁଛୁ । ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଜଣାଉଛନ୍ତି ଯେ ଆମ ବିଶ୍ୱରେ ସାଧାରଣ ବସ୍ତୁ ତୁଳନାରେ ଥଣ୍ଡା ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁର ପରିମାଣ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଛି ଏବଂ ଶେଷୋକ୍ତ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁର ପ୍ରଭାବ ବଳରେ ହିଁ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ବହୁବିଧ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ମାତ୍ର ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ନବମ ଦଶକର ମଧ୍ୟ ଭାଗ ବେଳକୁ ଏ ପ୍ରକାର ଚିନ୍ତାଧାରାର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ବଳରେ ଗବେଷକମାନେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତଗୁଡ଼ିକରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଶ୍ରୟୀ ତଥ୍ୟରାଜିର ବିରୋଧାଚରଣ କଲା । ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପୁଞ୍ଜ (clusters) ଆକାରରେ ଯେପରି ଭାବରେ ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ଦେଲେ, ତାହା ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ସହିତ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହେଲା । ସବୁଠାରୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର ବିଷୟ ହେଉଛି ଯେ ଏ ପ୍ରକାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ବୟସକୁ ଯେପରି ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଗଲା, ସେଥିରୁ ଜଣାଗଲା

ଯେ ବିଶ୍ୱର ବୟସ ପୁରୁଣା ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ତୁଳନାରେ କମ୍ ହୋଇଛି !! ଅର୍ଥାତ୍, କେବଳ ଆନୁଭବ୍ୟ ବା ଦୃଶ୍ୟମାନ ବସ୍ତୁ ଓ ଥଣ୍ଡା ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁକୁ ବିଚାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ୱର ବୟସ କିମ୍ବା ତାହାର ସଂରଚନାର ପରିପାଟୀ ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଭୁଲ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ ।

୧୯୯୫ ମସିହା ବେଳକୁ କେତେକ ଗବେଷକ ଏ ପ୍ରକାର ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ଲରେନ୍‌ସ ଏମ୍. କ୍ରସ୍ (Lawrence M. Krauss) ଓ ମାଇକେଲ ଏସ୍. ଟର୍ନର୍ (Michael S. Turner) ନାମକ ଦୁଇଜଣ ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସୂଚାଇ ଦେଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱର କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ପ୍ରାୟ ଦୁଇ-ତୃତୀୟାଂଶ ପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତି ହିଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛି । ଆନୁଭବ୍ୟ ବା ଦୃଶ୍ୟମାନ ବସ୍ତୁ ଓ ଥଣ୍ଡା ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ବିଶ୍ୱର କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ମାତ୍ର ୩୦ ପ୍ରତିଶତ ପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ଉଭୟ ଗବେଷକଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିକୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବ ସହିତ ଅର୍ଥସୂଚକ ମାର୍ଗରେ ସାମିଲ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଉଲ୍ଲିଖିତ ବିରୋଧାଭାସ ଗୁଡ଼ିକର ଅପସାରଣ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଶ୍ରୟୀ ତଥ୍ୟରାଜି ମଧ୍ୟରେ ପୂର୍ବବତ୍ ପାର୍ଥକ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉନାହିଁ । ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ସ୍ୱରୂପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଦବଧି କୌଣସି ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ପୋଷଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନଥିବାରୁ ତାହାକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ **ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି (dark energy)** ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ । ଏହି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଅତି ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଭୂମିକାକୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଚାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଏଣିକି ଗବେଷଣାର ମାନ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ହୋଇପାରିଲା । ସର୍ବୋପରି ଏ ପ୍ରକାର ହିସାବ ଚଳାଇବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାଗଲା ଯେ ବିଶ୍ୱର ବୟସ ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ୧୪୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ (14 billion years) ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହି ହିସାବ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ସହିତ ସଙ୍ଗତି ରକ୍ଷା କରୁଛି ।

ତଥାପି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ନାହିଁ ଯେ ଶୂନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ କିପରି ଭାବରେ ଏ ପ୍ରକାର ପରିଣାମାତ୍ମକ ଶକ୍ତିର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ବିଗତ ୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଶ୍ୱ ଅତୀବ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିବାର କାରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଏପରି ଭାବରେ ଯେଉଁ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଲା, ତଜ୍ଜନିତ ଏହି ବ୍ୟାପାରରେ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଶ୍ୟ ବୋଧଗମ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଉପଲବ୍ଧ ହେଲା; ମାତ୍ର ଏହି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ପରିମାଣକୁ ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ଭାବରେ ତଥା ସଠିକ ମାର୍ଗରେ ମାପିବା ତଥା ଏହାର ସ୍ୱରୂପ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ଗୋଟିଏ ଅତୀବ

ଆୟାସସାଧ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହେଲା । ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିକୁ କୌଣସି ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତି-ଉତ୍ସର କରାମତି ବଳରେ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ସନ୍ତୁଳିତ କରାଯିବାର କାରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ଅବକାଶ ରହିଲା ନାହିଁ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଯେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ କାହିଁକି ଶୂନ୍ୟ ହୋଇନାହିଁ; ଏହା କ'ଣ ପାଇଁ ବିଗତ ୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଶ୍ୱକୁ ଅତୀବ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଏହି ବୌଦ୍ଧିକ ଆହ୍ୱାନର ଯଥାର୍ଥ ମୁକାବିଲା କରିବାକୁ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେଉଛନ୍ତି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ କିପରି ଭାବରେ ନିଜ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଚରମ ଉପଯୋଗ ଦିଗରେ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଆରୋପ କରୁଛନ୍ତି ।

ଫିତା ତତ୍ତ୍ୱ (string theory) ତଥା ତାହାର ଅନ୍ୟତମ ସଂସ୍କରଣ ଭାବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏମ୍. ତତ୍ତ୍ୱ (M-Theory) ଅବଲମ୍ବନରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ତରରେ ମହାକର୍ଷଣ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ନିବିଡ଼ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବାର ଉଦ୍ୟମ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି, ସମସାମୟିକ ବହୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ତାହା ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇପାରିବାର ଉଚ୍ଚାଶା ପୋଷଣ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ଯେଉଁ ମୌଳିକ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କରାଯାଇଛି, ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଅତିସମମିତି ବା ସୁପର୍‌ସିମେଟ୍ରି (Supersymmetry–SUSY) ଧାରଣାଟିର ଭୂମିକା ବେଶ୍ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡୁଛି । ଏହା ଅର୍ଦ୍ଧ-ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟା ସ୍ପିନ୍ ବିଶିଷ୍ଟ (half-integer spin) ଫର୍ମିଅନ୍ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କଣିକାରାଜି (ଯଥା—କ୍ୱାର୍କ୍ ଓ ଲେପ୍‌ଟନ୍) ଏବଂ ପୂର୍ଣ୍ଣ-ସଂଖ୍ୟା ସ୍ପିନ୍‌ବିଶିଷ୍ଟ (whole integer spin) ବୋଷନ୍ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କଣିକାରାଜି (ଯଥା—ଫୋଟନ୍, ଗ୍ଲୁଅନ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବଳବାହୀ କଣିକାରାଜି) ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସମମିତିକ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରୁଛି । ଯେଉଁ ଜଗତରେ ଅତିସମମିତି (super symmetry) କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକା ଓ ତାହାର ସୁପର୍‌ପାର୍ଟନର୍‌ର (ଅତିଭାଗିଦାରୀ କଣିକା) ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମାନ୍ ହୋଇଥିବାର ଅଟକଳ କରାଯାଉଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସୁପର୍‌ପାର୍ଟନର୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ସିଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଟି ଠିକ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଭଳି ହାଲୁକା ହୋଇଛି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏ ପ୍ରକାର ସୁପର୍‌ଜଗତରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନର ଓଜନ ଶୂନ୍ୟ ହୋଇଛି; ଏଣୁ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଶୂନ୍ୟ ଶକ୍ତିର (zero energy) ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି ।

ମାତ୍ର ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଦ୍ୟାବଧି ପ୍ରକୃତିରେ କିମ୍ବା କୌଣସି ତ୍ୱରକ (accelerator) ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ସିଲେକ୍ଟ୍ରନ କଣିକାକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । (ଏବେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସଂଶୟ ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ଅତିଭାଗିଦାରୀ ବା ସୁପର୍‌ପାର୍ଟନର୍ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତୁଳନାରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଗୁଣ ଅଧିକ ଓଜନିଆ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏଣୁ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ତ୍ୱରକଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରା ନଗଲେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ ।) ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜଣାଉଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ଅତିସମମିତି ବା ସୁପରସିମେଟ୍ରି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଭଙ୍ଗା ସମମିତି (broken symmetry) । ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ଜଣାଇ ଦେଉଛି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ କିଛି ଓଜନର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି—"SUSY must therefore be a broken symmetry, which suggests that quantum nothingness might weigh something." ।

ଇତ୍ୟବସରରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଭଙ୍ଗା ସମମିତିର (broken symmetry) ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ନମୁନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ମଡ଼େଲ୍ ଅନୁଯାୟୀ ହିସାବ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନର ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତାର ମୂଲ୍ୟ ପୂର୍ବାଲୋଚିତ ମାର୍ଗରେ ଅତ୍ୟଧିକ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ତଥାପି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକରୁ ମିଳୁଥିବା ଅଟକଳ ତୁଳନାରେ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହେଉଛି । ନିକଟ ଅତୀତରେ ଏମ୍-ତତ୍ତ୍ୱର (M-theory) ଅନୁଗାମୀମାନେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ମୂଲ୍ୟର ବିଭିନ୍ନତା ଅନନ୍ତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି : "M-theory appears to allow for an almost infinite number of different solutions." । ଏ ପ୍ରକାର ସମାଧାନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ସମାଧାନ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣକୁ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ଭଳି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ହୋଇଥିବାର ଦର୍ଶାଇ ପାରନ୍ତି ।[୩] ଏଣୁ ଏ ପ୍ରକାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ଦିଗରେ ଏବେ ଯଥୋଚିତ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପିତ ହେଉଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି ।

ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରମୁଖ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ଚତୁଃପରିସରୀୟ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏହାର ପରିସରଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ୧୦ ବା ୧୧ ହୋଇଛି । ବିଶ୍ୱ ଏବେ ଅତୀବ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିବାର ଘଟଣାଟିକୁ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ

ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେଉଥିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେଉନାହିଁ । ନିଉଅର୍କ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଜିଓର୍ଗି ଦ୍ୱାଲି (Georgi Dvali) ନାମକ ଜନୈକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ନିଜ ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଭାବକୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ର-ସମୀକରଣର ଗୋଟିଏ ଅତିରିକ୍ତ ପଦ (additional term) ଭାବରେ ସାମିଲ୍ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ୱ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରିତ ହେବାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ପାଇପାରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ।[୪] ଦ୍ୱାଲିଙ୍କ ଅଧକ୍ଷତାରେ ପରିଚାଳିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଏ ରୂପ ଫଳ ସମ୍ପ୍ରତି ସମଧର୍ମୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଗଭୀର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ।

ଏହି ନାତିଦୀର୍ଘ ଆଲୋଚନାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବା କିମ୍ବା ତାହାର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବା ଅଦ୍ୟାବଧି ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ଅଚିରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି କୌଣସି ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନର ପନ୍ଥା ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିବେ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ ବଳରେ ମହାକର୍ଷଣ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଶ୍ୱର ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପାଇପାରିବା ।

ଜ୍ୟାମିତି ବନାମ ଭାଗ୍ୟ (Geometry Vs. Destiny) :

ବିଶ୍ୱ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିବାର ଚମକପ୍ରଦ ଆବିଷ୍କାରଟି ବିଶ୍ୱର ଭବିଷ୍ୟତ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଆମ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଚିର କାଳ ପାଇଁ ବଦଳାଇ ଦେଇଛି । ବିଶ୍ୱର ଭାଗ୍ୟ ଆଉ ତାହାର ଜ୍ୟାମିତି ସହ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଥିବା ପରି ଜଣା ପଡୁନାହିଁ । ଆମେ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନର ଶକ୍ତିକୁ କିମ୍ବା ତତ୍‌ସମ କୌଣସି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସକୁ ବିଶ୍ୱର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ପ୍ରସାର-ପ୍ରବଣତା ପାଇଁ ଦାୟୀ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ବିଶ୍ୱର ଭାଗ୍ୟ ଯେପରି ଅନିଶ୍ଚିତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ (positive) ଶୂନ୍ୟ ଶକ୍ତିର ଆଧିପତ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ଗୋଟିଏ ଚଟକା ବିଶ୍ୱ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଚିର କାଳ ପାଇଁ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେବ; ମାତ୍ର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ଆଧିପତ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଭୁଷୁଡ଼ି ପଡ଼ିବ । ପୁଣି ଯଦି ଏହି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି ଆଦୌ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନୀୟ ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇନଥାଏ ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରପ୍ରବଣତା ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଅନିଶ୍ଚିତ ରୂପ ଧାରଣ

କରିବ । ଏହା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଅନନୁରୂପ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରାରେ ହ୍ରାସ ବା ବୃଦ୍ଧି ଘଟିପାରେ । ଯଦି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟେ, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣର ହାର ଏପରି କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ରୂପ ଧାରଣ କରିବ ଯେ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ଅତିବାହିତ ହେବା ପରେ ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ମାର୍ଗରେ ଯଥାକ୍ରମେ ଗାଲାକ୍‌ସି, ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ସଂସ୍ଥିତିରାଜି (ଯଥା—ସୌର ପରିବାର), ଗ୍ରହରାଜି ଓ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଖଣ୍ଡବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇଯିବେ—"...tearing apart galaxies, solar systems, planets and atoms in that order." । ମାତ୍ର ଯଦି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ହ୍ରାସ ଘଟେ, ତାହାହେଲେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ପରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ତ୍ୱରଣର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବ ଏବଂ ଯଦି ଭବିଷ୍ୟତରେ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନର ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ହୋଇଯାଏ, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱ ଭୁଷୁଡ଼ି ପଡ଼ିବା ହିଁ ସାର ହେବ । ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ବା ସ୍ୱରୂପ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଦ୍ୟାବଧି କୌଣସି ସ୍ପଷ୍ଟ ବା ନିର୍ଭୁଲ ଧାରଣା ପାଇପାରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥିବାରୁ ତରବରିଆ ଭାବରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଶ୍ରୟୀ ତଥ୍ୟାବଲମ୍ବନରେ ବିଶ୍ୱର ଭବିଷ୍ୟତ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ହେବ ନାହିଁ ।

ଏହି ଆଲୋଚନାଟିରୁ ବୁଝି ହେଉଛି ଯେ ଭୌତିକ ଜଗତର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ ବ୍ୟାପାରରେ ଏକ ପ୍ରକାର ସର୍ବଜନାତ୍ମକ ବିଭ୍ରାନ୍ତି (relative confusion) ଆମ ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶକୁ ବରାବର ଆଚ୍ଛନ୍ନ କରିଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି । ବିଶ୍ୱକୁ ସ୍ଥିତିଜ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ କୌଣସି ଅଜଣା ଶକ୍ତି-ଉତ୍ସର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମଚନ ସମ୍ଭବ ନ ହେବାରୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ ପରିସ୍ଥିତିର ବାଧ୍ୟବାଧକତାରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ଠିକ୍ ସେହିପରି ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶ୍ୱ ଅତି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିବାର ଘଟଣାଟିକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ତତ୍‌ସମ୍ପୃକ୍ତ କୌଣସି ଅଜଣା ଶକ୍ତି ଉତ୍ସର ସ୍ୱରୂପ ତଥା କରାମତି ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ଏହି ଅତୀବ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ ହୋଇପାରିଲେ ଘଟଣାକ୍ରମେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳକୁ ଇତର ତ୍ରିବିଧ ବଳ ସହିତ ଅର୍ଥସୂଚକ ମାର୍ଗରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ କରାଇପାରିବେ । ଏତଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର (unified theory) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଯେଉଁ ଅଭିଳାଷ ପୋଷଣ କରିଥିଲେ, ସେହି ମହନୀୟ ଲକ୍ଷ୍ୟଟି ପୂରଣ ହୋଇପାରିବ ।

ପୂର୍ବାଧିକାରୀ ସୂତ୍ରରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହସ୍ତାନ୍ତରିତ 'ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ' ରୂପୀ ବୌଦ୍ଧିକ ସମ୍ପଦଟି କିପରି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ଗବେଷକମାନଙ୍କୁ କର୍ମତତ୍ପର କରାଇଛି ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତିମ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ କିପରି ଅସୀମ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ପାରିଛି, ଏହି ଆଲୋଚନାଟିରୁ ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥୂଳ ଧାରଣା ମିଳିପାରିବ ।

[** **ବିଶେଷ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ :** ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ନିକଟ ଅତୀତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଗବେଷଣାତ୍ମକ ଅବଦାନ ଯୋଗାଇ ପାରିଛନ୍ତି, ଏହି ପୁସ୍ତକର **'ଅନ୍ଧକାରର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ'** ଶୀର୍ଷକ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ସବିଶେଷ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଛି ।]

(୨)

ଆଲୋକର ବେଗ କ'ଣ ଗୋଟିଏ ଶାଶ୍ୱତ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ?

ଏହି ଆଲୋଚନାରେ ପୂର୍ବରୁ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ମହାମତି ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଅମଳଠାରୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯିବା ଅବସରରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ଏକ ପ୍ରକାର ସଂତୃପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀମାନେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଦ୍ୟାବଧି ସୃଷ୍ଟ ମୌଳିକ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଶ୍ୱର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ଯେପରି ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଛନ୍ତି, ତଜ୍ଜନିତ ବହୁ ସମସ୍ୟାର ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ସମାଧାନ ସମ୍ଭବ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସର୍ଜନାତ୍ମକ ବିଭ୍ରାନ୍ତିର ମାତ୍ରା ମଧ ଚରମ ସ୍ତରରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ବିଶେଷ ଭାବରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତିମ 'ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରିବା ଭଳି ତତ୍ତ୍ୱ'ର (TOE) ସନ୍ଧାନ ଦିଗରେ ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରଯତ୍ନ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି । ଚଳନ୍ତି ଘଟଣାପ୍ରବାହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ଯୁଗର ଅବସାନ ଘଟୁଛି ଏବଂ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯୁଗର ଶୁଭାରମ୍ଭ ଘଟିବାର ପ୍ରକୃଷ୍ଟ ସମୟ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଯୁଗ ବିଚଳନ (paradigm shift) ପର୍ବ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା

ଅବସରରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ମେଧାବୀ ଗବେଷକମାନେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଧାରଣା ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ଦିଗରେ ନିଜ ନିଜ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତିର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ଗବେଷକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରା ଓ କର୍ମ-ପଦ୍ଧତିରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ତ୍ରୁଟି ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ପୂର୍ବକ ତାହାର ପରିମାର୍ଜନ ବଳରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରାଇ ପାରିବାର ଉଚ୍ଚାଶା ପୋଷଣ କରୁଛନ୍ତି । ଅନେକ ଅନଭିଜ୍ଞ ମେଧାବୀ ଗବେଷକ ଏପରି କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟକୁ ଆଦରି ନେବା ଦ୍ୱାରା ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଅର୍ଜନ କରିପାରିବାର ଉଚ୍ଚାଶା ପୋଷଣ କରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ଯେ ସେମାନଙ୍କ ସମେତ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବହୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତଥା ଅଭିଜ୍ଞ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ମଧ୍ୟ ଏପରି କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ ବଳରେ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି । ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରେ 'ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ' ଆଧାରିତ ଗବେଷଣାର ଅଗ୍ରଗତି ସମ୍ପର୍କରେ ସବିଶେଷ ସୂଚନା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ଏହି ଆଲୋଚନାରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୌତିକ ରାଶିକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି କିଛି ବର୍ଷ ହେଲା ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି, ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସୂଚନା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଉଦ୍ଭାବିତ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ହିଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ତାଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ଅବବୋଧ ଓ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚାୟକ ଭାବରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏକ ବୌଦ୍ଧିକ ଆଲୋଡ଼ନର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇଥିଲା । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଚିନ୍ତନ-ଅଭିକ୍ରିୟା (thought experiment) ଅବଲମ୍ବନରେ ଅବଧାରିତ ହୋଇଥିଲେ ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ କେବେହେଲେ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ହେବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ଏହା ହିଁ ଥିଲା ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ମୂଳାଧାର । ଇତ୍ୟବସରରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ପ୍ରତି ସଂଶୟ ଆରୋପ କରୁଛନ୍ତି । ରୋମ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଜିଓଭାନି ଆମେଲିନୋକାମେଲିଆ (Giovanni Amelino-Camelia) ନାମକ ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ 'ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ('double special relativity') ନାମକ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ବିରୋଧରେ ୨୦୦୦ ମସିହାଠାରୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଉଛନ୍ତି । ଓଣ୍ଟାରିଓସ୍ଥିତ ପେରିମିଟର୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଥିଓରେଟିକାଲ୍ ଫିଜିକ୍‌ସଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲି ସ୍ମୋଲିନ୍

(Lee Smolin) ମଧ୍ୟ ଏହି ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହୋଇଛନ୍ତି । ଲଣ୍ଡନସ୍ଥିତ ଇମ୍ପେରିଆଲ୍ କଲେଜଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ଜୋଆଓ ମାଗ୍ୱେଇଜୋ (Joao Magueijo) ନାମକ ଜନୈକ ଗବେଷକ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ବ୍ୟାପାରରେ ଜଣେ ପ୍ରମୁଖ 'ଆଇକନୋକ୍ଲାଷ୍ଟ୍' ଭାବରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛନ୍ତି ବୋଲି କହିଲେ ସତ୍ୟର ଅପଲାପ ହେବ ନାହିଁ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ତଥା ନିକଟ ଅତୀତରେ ପ୍ରକାଶିତ 'ଫାଷ୍ଟର୍ ଦ୍ୟାନ୍ ଦି ସ୍ପିଡ୍ ଅଫ୍ ଲାଇଟ୍' ('ଆଲୋକର ଗତିଠାରୁ ଅଧିକ ଦ୍ରୁତଗାମୀ') ଶୀର୍ଷକ ପୁସ୍ତକଟି ଏବେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ବେଶ୍ ପ୍ରମୋଦ ଓ ହିଲ୍ଲୋଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ 'ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମହାକର୍ଷଣ' (loop quantum gravity) ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ଅଭିନବ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଉଛି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି କେତେକ ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ 'ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ତଥା ତତ୍‌ସମ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ପାଇ ପାରୁଛନ୍ତି ।[11] ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଶୂନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବେଗକୁ (c) ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ କଣିକାର ସର୍ବାଧିକ ବେଗର ସୀମା ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଉଛି । ମାତ୍ର 'ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ'ର ଅନୁଗାମୀମାନେ ଏହା ସମେତ ଆଉ ଏକ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାରର ସୀମାକୁ ମଧ୍ୟ ଗତିଶୀଳତାର ସୀମା ('speed limit') ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ସ୍ଥାନ କାଳ ରୂପୀ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ସଂସ୍ଥିତିଟି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପରେ ଅସଂଲଗ୍ନ ବା ଦାନାଦାର ପ୍ରକୃତି ଧାରଣ କରୁଛି । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଏହାର ପରିପାଟୀ ଧୂଳିର ଦାନାଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ବା ବୁଢ଼ିଆଣି ଜାଲ ଭଳି ହେଉଛି—"At very short distances the smooth continuity of spacetime should break down into something more granular–like grains of sand or the network of a spider's web." । ମାତ୍ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁଯାୟୀ ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଦୂରତା ଓ ଅତି କମ୍ ଅବଧି (short times) ଯଥାକ୍ରମେ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ସଂବେଗ (momenta) ଓ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୋଇଛି । ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଜଣାଉଛନ୍ତି ଯେ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସ୍ଥାନ କାଳର ଦାନାଦାର ପ୍ରକୃତିକୁ 'ନିଜେ' ଦେଖିପାରୁଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଶକ୍ତିକୁ 'ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଶକ୍ତି' ବା 'Planck Energy' କୁହାଯାଏ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକା ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବା

ଯୋଗୁଁ ନିଜ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ଗୋଟିଏ ଦାନାଦାର ବା ଅସଂଲଗ୍ନ ସଂସ୍ଥିତି ଭାବରେ ବିସ୍ଫୋଟ କରିପାରୁଛି, ତାହାହେଲେ ଏତଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ବିରୋଧାଚରଣ ଘଟୁନାହିଁ କି ? କାରଣ, ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ସ୍ଥାନ କାଳର ପରିସର ଓ ଅବଧି ଯେତେ କମ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା ଗୋଟିଏ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ (smooth or continuous) ସଂସ୍ଥିତି ଭାବରେ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛି—"...spacetime being smooth down to the tiniest size scales." । ଏପରି ଘଟଣା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସମର୍ଥକମାନେ ଜଣାଉଛନ୍ତି ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ କଣିକାର ବେଗ ଯେପରି ଆଲୋକର ବେଗକୁ ଟପି ପାରିବ ନାହିଁ, ଠିକ୍ ସେହିପରି କୌଣସି ବସ୍ତୁ କଣିକାକୁ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଶକ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ କରାଯିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ—"Just as a particle cannot be accelerated beyound c, it cannot be boosted beyond the Planck energy." ।

ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଯେଉଁ କେତେକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ନମୁନା (model) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି ସେଥିରୁ ମଧ୍ୟ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଉଚ୍ଚ କମ୍ପନହାରଯୁକ୍ତ ଆଲୋକ ନିମ୍ନ କମ୍ପନହାରଯୁକ୍ତ ଆଲୋକଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ହେଉଛି । ଏହି ବକ୍ତବ୍ୟର ସତ୍ୟାପନ ପାଇଁ ଏବେ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମହାକାଶରେ ଅତି ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ବିସ୍ଫୋରଣଗୁଡ଼ିକ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ଏପରି ଘଟଣା ଘଟିବା ଅବସରରେ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ କମ୍ପନହାର ବିଶିଷ୍ଟ ଗାମା ରଶ୍ମିର (gamma rays) ସ୍ଫୁଟନ (bursts) ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ଏହି ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ କମ୍ପନହାରଯୁକ୍ତ ଗାମା ରଶ୍ମିର ବେଗ ତଥା ଇତର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବାର ପ୍ରଯତ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର 'ନାସା' କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ୨୦୦୪ ମସିହାର ନଭେମ୍ବର ମାସ ଶେଷ ସପ୍ତାହରେ ମହାକାଶରେ ଗୋଟିଏ ମନୁଷ୍ୟବିହୀନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ୨୫୦ ନିୟୁତ ଡଲାର୍ ବ୍ୟୟଭାର ବିନିମୟରେ ନିର୍ମିତ ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗାରର ନାମ ରଖାଯାଇଛି 'SWIFT' ('ସୁଇଫ୍‌ଟ୍') । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରଟି ୨୦୦୫ ମସିହାର ଜାନୁଆରୀ ମାସ ଶେଷ ସୁଦ୍ଧା ମହାକାଶର ଯଥା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଗାମା ରଶ୍ମିର ସ୍ଫୁଟନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଉଛି । ଏପରି ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗୃହୀତ ହେବା ପରେ

ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ କମ୍ପନହାର ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକର ବେଗ ନିମ୍ନ କମ୍ପନହାରଯୁକ୍ତ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ।

ସମସାମୟିକ ଆଉ କେତେକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏବେ ସୂଚାଉଛନ୍ତି ଯେ ବିଶ୍ୱର ଇତିହାସରେ ସମୟକ୍ରମେ ଆଲୋକର ବେଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି–"c itself has varied over the history of the universe" । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ନବମ ଦଶକଠାରୁ ଟୋରଣ୍ଟୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଜନ୍ ଡବ୍‌ଲିଉ ମୋଫାଟ୍ (John W. Moffat) ନାମକ ଜନୈକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସପକ୍ଷରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ନମୁନାଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଛନ୍ତି । ନିକଟ ଅତୀତରେ ମାଗ୍ୱେଇଜୋ ବିଚକ୍ଷଣ ଯୁକ୍ତି ବଳରେ ଘୋଷଣା କରିଛନ୍ତି ଯେ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ଘଟିବାର ଅତି ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଆଲୋକର ବେଗ ତାହାର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବେଗ ତୁଳନାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ କେତେକ ପ୍ରଭାବ ଅତୀବ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବିସ୍ତାରିତ ହୋଇଥିଲା । ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ଏପରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନେବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନ (cosmology) କ୍ଷେତ୍ରର କେତେକ ଅସମାହିତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିପାରିବା । ମାତ୍ର 'ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ଭଳି ଶେଷୋକ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିକୁ ଅଦ୍ୟାବଧି ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଏତଦ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅନୁସନ୍ଧାନ ତଥା ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନ କରାଯିବା ପରେ ହିଁ କୌଣସି ସର୍ବସମ୍ମତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଲୋକର ବେଗ (c), ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣିକାର ଚାର୍ଯ୍ ବା ଆବେଶ (e) ଓ ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ସ୍ଥିରାଙ୍କର (h) ସମ୍ମିଳନ ବଳରେ ଗୋଟିଏ ପରିସରବିହୀନ (dimensionless) ସ୍ଥିରାଙ୍କର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ତଥା ତାହାର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସାର୍ବତ୍ରିକ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ **'ଫାଇନ୍ ଷ୍ଟ୍ରକ୍‌ଚର୍ କନ୍‌ଷ୍ଟାଣ୍ଟ୍'** ବା **'ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନା ସ୍ଥିରାଙ୍କ'** କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ସାଙ୍କେତିକ ଭାଷାରେ ଆଲ୍‌ଫା (α) ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଏ । ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି : $\alpha = 2\pi e^2/hc = 7.297 \times 10^{-3}$ ବା 1/137.039 । ଏହା ଗୋଟିଏ ସଂଯୁଗ୍ମୀ ସ୍ଥିରାଙ୍କ । ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କଟି ଆମ ବିଶ୍ୱର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସୁସଂହତ ରୂପ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚାଇ ଦିଏ–"...describes how our universe hangs together." । ବିଶ୍ୱର ବିବର୍ତ୍ତନ ଜୈବାନୁରାଗୀ (biophilic) ହେବା

ସପକ୍ଷରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ପୃଥିବୀ ଭଳି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ବକ୍ଷରେ ଜୀବଜଗତର ସଞ୍ଚାର ଘଟିଥିବା ସପକ୍ଷରେ, ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିର ଭୂମିକା ଅତୀବ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ବିଗତ କିଛି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସୁଦୂର କ୍ୱେଜର୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ ବିକିରତ ପ୍ରାୟ ୧୦ ବିଲିଅନ୍ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ପୁରୁଣା ଆଲୋକକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ୧୦ ବିଲିଅନ୍ ବା ୧୦୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନା ସ୍ଥିରାଙ୍କର (α) ମୂଲ୍ୟ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ତାହାର ଉଲ୍ଲିଖିତ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ମୂଲ୍ୟଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିଲା । ଅବଶ୍ୟ, ଏଠାରେ ଆମେ ବୁଝିବା ଉଚିତ ଯେ ଆଲ୍‌ଫାର ମୂଲ୍ୟ କେବଳ ଆଲୋକର ବେଗ ସହିତ ସମ୍ପର୍କିତ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ h ଓ e ଉପରେ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ଆଲୋକର ବେଗ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଲ୍‌ଫାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରି ହେଉନାହିଁ । ଆଲୋକର ବେଗରେ ଯଦି ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ ଘଟି ଆଲ୍‌ଫାର ମୂଲ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଅବଶ୍ୟ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ବା ଗୁରୁତ୍ୱ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ କ୍ଷୁନ୍ନ ହେବ ନାହିଁ; ମାତ୍ର ଏଥିପାଇଁ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟାପକ ପରିସରୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେବ; କାରଣ ଆଲ୍‌ଫାରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ପାରମାଣବିକ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ନିଜ ନିଜଠାରୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହରାଉଥିବାର ଆଶଙ୍କାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେଉନାହିଁ ।

ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ ମହାଦେଶର ନିଉ ସାଉଥ୍ ୱେଲ୍‌ସ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଜନ୍ କେ. ୱେବ୍ (John K. Webb) ନାମକ ଜନୈକ ଗବେଷକ ନିଜ ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନା ସ୍ଥିରାଙ୍କର ମୂଲ୍ୟରେ ବିଗତ ୧୧ ବିଲିଅନ୍ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଅତି କ୍ଷୀଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି; ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନର ପରିମାଣ ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ଏକ ନିୟୁତର ମାତ୍ର ଛ' ଭାଗ (about six parts per million) କମ୍ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ବିଗତ ୨୦୦୪ ମସିହାର ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସରେ ଦୁଇ ଦଳ ଗବେଷକ ପୃଥକ ପୃଥକ ଭାବରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ୱେବ୍ ଯୋଗାଇ ଦେଉଥିବା ତଥ୍ୟରାଜି ତୁଳନାରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନା ସ୍ଥିରାଙ୍କରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆହୁରି କ୍ଷୀଣ ହୋଇଛି । ପ୍ୟାରିସ୍‌ସ୍ଥିତ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଆଷ୍ଟ୍ରୋଫିଜିକ୍‌ସଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ପ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ ପେଟିଟ୍‌ଜିଆନ୍ (Patrick Petitgean) ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ଏବଂ ଆମ ଦେଶର ପୁନେସ୍ଥିତ ଇଣ୍ଟରୟୁନିଭର୍ସିଟି ସେଣ୍ଟର୍ ଫର୍ ଆଷ୍ଟ୍ରୋନୋମି ଓ ଆଷ୍ଟ୍ରୋଫିଜିକ୍‌ସଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ରଘୁନାଥନ ଶ୍ରୀଆନନ୍ଦ

(Raghunathan Srianand) ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ପୃଥକ ପୃଥକ ଭାବରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ବିଗତ ଦଶ ବିଲ୍ଲିଅନ୍ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନା ସ୍ଥିରାଙ୍କର ମୂଲ୍ୟରେ ଏକ ନିୟୁତର ମାତ୍ର ୦.୬ ଭାଗ (0.6 parts per million) ହ୍ରାସ ଘଟିଛି । ସ୍ଥୂଳତଃ ଏମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳରେ ଏପରି ତାରତମ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିଲେ ହେଁ ଏହା ପ୍ରାୟତଃ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନା ସ୍ଥିରାଙ୍କଟି ଚିରନ୍ତନ ଭାବରେ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରୂପ ଧାରଣ କରିନାହିଁ । ଆଲୋକର ବେଗ ଭଳି ଏହା ମଧ୍ୟ ସମୟକ୍ରମେ ଏକ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବାର ଜଣାପଡୁଛି ।

ଅବଶ୍ୟ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଋଷୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲେଭ୍ ଲାଣ୍ଡାଉ ୧୯୫୫ ମସିହାରେ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇଥିଲେ ଯେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନା ସ୍ଥିରାଙ୍କରେ ସମ୍ଭବତଃ ସମୟକ୍ରମେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି । ମାତ୍ର ବେଶ୍ ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ପ୍ରତି ଯଥୋଚିତ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯାଇ ନଥିଲା । ମାତ୍ର ନିକଟ ଅତୀତରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ପ୍ରାୟତଃ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସଂଗୃହୀତ ହେବା ପରେ ସମସାମୟିକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏପରି ପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବା ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପନା କରୁଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଗିଆ ଦ୍ୱାଲି ଓ ମାତିଆସ୍ ଜାଲ୍‌ଦାରିଗା (Gia Duali and Matias Zaldarriga) ନାମକ ଦୁଇ ଜଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ବିଶ୍ୱ ଯଦି ଚତୁଃପରିସରୀୟ (four dimensional) ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଆଲ୍‌ଫାରେ (α) ସଂଘଟିତ ଏ ରୂପ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବତଃ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ପଞ୍ଚମ ବଳର (fifth fundamental force) କରାମତି ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହି ପଞ୍ଚମ ମୌଳିକ ବଳଟି ବିକର୍ଷଣ-ପ୍ରଭାବ (repelling effect) ବିସ୍ତାର କରୁଛି ଏବଂ ଏହା 'ଆଲଫା ଆୟନ' (alpha ions) ନାମକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜର ବାହକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରୁଛି । ଶେଷୋକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମନ୍ଥର ଭାବରେ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାମାନଙ୍କଠାରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଛନ୍ତି । ବିକର୍ଷଣକ୍ଷମ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ହରାଉଥିବାରୁ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନମାନଙ୍କ ସମାହାରରେ ଗଠିତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଗୁଡ଼ିକରୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ହ୍ରାସ ଘଟୁଛି; ମାତ୍ର ଏଥିପାଇଁ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଆହୁରି ଶକ୍ତ ଭାବରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ବନ୍ଧନ ସୂତ୍ରରେ ଆବଦ୍ଧ ହେଉଛନ୍ତି । ଏମାନେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ସୂଚାଇଛନ୍ତି[*୧୩] ଯେ

ଅଦ୍ୟାବଧି ଅନାବିଷ୍କୃତ ଏହି ପଞ୍ଚମ ବଳଟି ଅତି ଦୁର୍ବଳ; ଏପରିକି ଏହା ମହାକର୍ଷଣ ବଳଠାରୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ ୧୦୦,୦୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଛି; ମାତ୍ର ଏହି ବଳଟିର ପରିବ୍ୟାପ୍ତି ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ହୋଇଛି—"It would work over long ranges." । ଏପରି ମନ୍ତବ୍ୟରୁ ବୁଝି ହେଉଛି ଯେ ଏହି ପଞ୍ଚମ ମୌଳିକ ବଳର ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । ଏ ପ୍ରକାର ରହସ୍ୟମୟ ବିକର୍ଷଣ-ଶକ୍ତିକୁ ସେମାନେ 'କ୍ୱିଣ୍ଟିସେନ୍‌ସ' (Quintessence) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି (ଲାଟିନ୍ ଭାଷାରେ ଏହି ଶବ୍ଦଟିର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ପଞ୍ଚମ ଉପାଦାନ) ।

ବର୍ତ୍ତମାନ 'STEP' (ଷ୍ଟେପ୍) ନାମକ ଗୋଟିଏ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଅବଲମ୍ବନରେ ଦ୍ୱାଲି ଓ ଢାଲ୍‌ଦାରିଗାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉପସ୍ଥାପିତ ଉପକଳ୍ପଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ ଦିଗରେ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ଏତଦ୍ୱାରା ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ଭାସମାନ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ (free floating masses) ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ (ultra-high vacuum) ମାଧ୍ୟମରେ ପୃଥକ ଭାବରେ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବ । ଯଦି ସେଗୁଡ଼ିକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବ ସହିତ ସଂଗତି ରକ୍ଷା କରିପାରିବା ଭଳି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହାରରେ ନିମ୍ନଗାମୀ ହେଉଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିବ, ତାହାହେଲେ ହିଁ ଆଲ୍‌ଫଃ କଣିକାର ଅସ୍ତିତ୍ୱକୁ ସ୍ୱୀକାର କରାଯିବ । ଯଦି ଏପରି ଘଟୁ ନଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଏପରି ଚିନ୍ତାଧାରା ତଥା ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ମାର୍ଗକୁ ମଧ୍ୟ ବଦଳାଇ ଦେବାକୁ ହେବ ।

ପୂର୍ବ ସୂଚିତ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ (string theory) ଅନୁଯାୟୀ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନା ସ୍ଥିରାଙ୍କରେ (α) ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ବିଶ୍ୱର ପରିସର ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗବେଷଣାକୁ ସମୁନ୍ନତ କରାଯିବା ହିଁ ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ହେବ । ବିଶ୍ୱ ଚତୁଃପରିସରୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆହୁରି ଅଧିକ ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକୁ ଧାରଣ କରିଥିବାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ତଥା ସେହି ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ହୋଇପାରିଲେ, ସର୍ବୋପରି ଏପରି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଚାରଗୁଡ଼ିକର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ସତ୍ୟାପନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲେ ଆମେ ସମ୍ଭବତଃ ଆଲ୍‌ଫାରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିପାରିବା[୧୨] : "Such variation in alpha could occur in string theory, where the magnitude of alpha depends on the precise structure of extra tiny dimensions that are appended to the four dimensions of space and time that we know and love." ।

(୩)

ଉପସଂହାର

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବହୁବିଧ ଧାରଣାକୁ ତ୍ରୁଟି ସମ୍ବଳିତ ହୋଇଥିବାର ଜଣାଇ ଦେବା ପାଇଁ ତଥା ତାହାର ପରିମାର୍ଜନ ବଳରେ କୌଣସି ଅଭିନବ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ଅଭିଜ୍ଞ ବା ଅନଭିଜ୍ଞ ନିର୍ବିଶେଷରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ମେଧାବୀ ଗବେଷକମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଆଲୋଚନାରେ ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ପ୍ରମୁଖ ଗବେଷଣା ସମ୍ପର୍କରେ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଆମ ଚେତନାରେ କ୍ରାନ୍ତିକ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ମହନୀୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗାଇ ପାରିଛନ୍ତି, ଅଦ୍ୟାବଧି ସେଗୁଡ଼ିକରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ତ୍ରୁଟି ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ପ୍ରଣୋଦିତ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସମୁନ୍ନତ କରାଯିବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଜାଣି ପାରୁଛୁ ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ଯେପରି ଠିକ୍ ତାଙ୍କ ଭଳି ଆଉ ଜଣେ ଯୋଗଜନ୍ମା ଯୁଗ-ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଶୁଭାବିର୍ଭାବକୁ ଆମେ ଅପେକ୍ଷା କରିଛୁ । ଏହା ପ୍ରାୟତଃ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ଯୁଗ-ବିଚଳନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛି ଏବଂ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନରୁ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ପାଇପାରୁଥିବା ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନିଜ ନିଜ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଆଉ ଏକ ଯୁଗର ଶୁଭାରମ୍ଭ ଘଟିବାର ପଥକୁ ସୁଗମ୍ୟ କରାଇବାରେ ସହାୟକ ହେଉଛନ୍ତି ।

୨୦୦୫ ମସିହା : ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବର୍ଷ (2005 : World Year of Physics) :

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ନିଜ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭଟିକୁ ଜୁରିଚ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟରେ ଉପସ୍ଥାପନା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆଉ ଚାରିଟି ଅତି ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧକୁ Annalen der Physik ନାମକ ଜର୍ମାନୀରୁ ପ୍ରକାଶିତ ଏକ ସୁଖ୍ୟାତ ଫିଜିକ୍ସ୍ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ

ହୋଇଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ପେଟେଣ୍ଟ ପ୍ରଦାନକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟରେ ଜଣେ କିରାଣୀ ଭାବରେ କର୍ମମୟ ଜୀବନ ବିତାଉଥିବା ଅବସରରେ ତାଙ୍କ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ସ୍ଫୁରଣ ଯୋଗୁଁ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ନିମ୍ନସୂଚିତ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା–

୧ । ଆଲୋକ କ୍ୱାଣ୍ଟା ଓ ପ୍ରକାଶ-ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି–"On a Heuristic Point of View Concerning the Production and Transformation of Light." ।

୨ । ବ୍ରାଉନିଆନ୍ ଗତି ଓ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି–"On the Motion of Small Particles Suspended in Liquids at Rest Required by the Molecular-Kinetic Theory of Heat." ।

୩ । ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ଜୁରିଚ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟରେ ଶେଷୋକ୍ତ ବିଷୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧିକ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭର ଉପସ୍ଥାପନା । ସନ୍ଦର୍ଭଟିର ଶୀର୍ଷକ ହେଉଛି–"A New Determination of Molecular Dimensions." ।

୪ । ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ତଥା ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ମଧ୍ୟରେ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ସମ୍ପର୍କର ସଂସ୍ଥାପନା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି–"On the Electrodynamics of Moving Bodies." ।

୫ । ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ନାମ ହେଉଛି–"Does Inertia of a Body Depend on Its Energy Content ?" ।

ବିଜ୍ଞାନର ଗୌରବାବହ ତଥା ଘଟଣାବହୁଳ ଇତିହାସରେ କେବଳ ପ୍ରାତଃସ୍ମରଣୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନଙ୍କୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ଅନ୍ୟ କେହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତାର ପରିପ୍ରକାଶ ବଳରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ଭିତରେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ସାଧନ ପଥରେ ଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହେବାର ବିରଳ ପାରଙ୍ଗମତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିନାହାନ୍ତି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ପ୍ଳେଗ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ରମିତ ହେବା ଭୟରେ ନିଉଟନ *୧୬୬୫-୧୬୬୬* ଅବଧି ମଧ୍ୟରେ ନିଜ ଗ୍ରାମକୁ ଚାଲି ଯାଇଥିଲେ । ସେଠାକାର ନିରୋଳା ପରିବେଶରେ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତାର ସଦୁପଯୋଗ କରିବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ସେ କାଲ୍‌କୁଲସ୍, ମହାକର୍ଷଣର ନିୟମ ଓ ବର୍ଣ୍ଣ

ତତ୍ତ୍ୱ (Theory of Colour) ଆଦି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ବଳରେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ନିଜକୁ ଜଣେ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରାଇ ପାରିଲେ । ତାଙ୍କ ଭଳି ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ୧୯୦୫ ମସିହାର ଏପରି ଅବିସ୍ମରଣୀୟ କୃତିତ୍ୱକୁ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ପାଇଁ ସର୍ବସମ୍ମତ ଭାବରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ୨୦୦୫ ମସିହାଟିକୁ ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବର୍ଷ ଭାବରେ (World Year of Physics) ପାଳନ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କରିଛନ୍ତି ।

ଆଜି ଯଦି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଜୀବିତ ଥାଆନ୍ତେ, ତାହାହେଲେ ସେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ତାଙ୍କ ମାନସ ସନ୍ତାନ ରୂପେ ସୃଷ୍ଟ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କଟିର ପୁନରଭ୍ୟୁଦୟ ଓ ଅଭିନବ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଶେଷ ମାନସିକ ପ୍ରାସାଦ ଅନୁଭବ କରୁଥାଆନ୍ତେ । ସୁପର୍‌ଷ୍ଟ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ସ, ବ୍ରେନ୍‌ସ, ଏମ୍-ଥିଓରି ଓ ଘେର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମହାକର୍ଷଣ (loop quantum gravity) ଆଦି ବିଭିନ୍ନ ତାତ୍ତ୍ୱିକ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନରେ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନେ ଯେପରି ଭାବରେ ତାଙ୍କ ଚିର ଇପ୍‌ସିତ ଐକ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ (unified theory) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ନିଜ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଚରମ ଉପଯୋଗ କରୁଛନ୍ତି, ତାହାକୁ ଦେଖି ସେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଆପ୍ୟାୟିତ ହୁଅନ୍ତେ । ଅନୁପାରମାଣବିକ କଣିକାଠାରୁ ଆପାତତଃ ଅନନ୍ତ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ ବୃହତ୍ ସଂସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟରେ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ଓ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଜାଲ ରୂପୀ ନିବିଡ଼ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସେ ମଧ୍ୟ ଆତ୍ମତୃପ୍ତି ଅନୁଭବ କରନ୍ତେ । ବିଜ୍ଞାନ ରୂପୀ ଅନ୍ତହୀନ ବୌଦ୍ଧିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ (unended quest)କୁ ଅଗ୍ରଗାମୀ କରାଇବା ଦିଗରେ ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ଦାୟାଦମାନଙ୍କ ଅବିରତ ପ୍ରଯତ୍ନ ତଥା ଏକନିଷ୍ଠ କର୍ମପ୍ରବଣତାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସେ ଆଶ୍ୱସ୍ତ ହେଉଥାଆନ୍ତେ ଯେ ବୁଦ୍ଧିମାନ୍ ମନୁଷ୍ୟ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତା ରୂପୀ ଅନନ୍ୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟର ସ୍ୱାକ୍ଷରକୁ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ବଳବତ୍ତର କରାଇବା ପାଇଁ ଯୁଗେ ଯୁଗେ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ସଦୁପଯୋଗ କରିବାକୁ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୁର୍ତ୍ତ ଭାବରେ ଆଗ୍ରହୀ ହେବ ।

SOURCES

1. Cosmological Antigravity, Lawrence M. Krauss, Scientific American, January, 1999.
2. From Slowdown to Speedup, Adam G. Riessand and Michael S. Turner, Scientific American, February, 2004.

3. String Theory Landscape, Raphael Bousso and Joseph Polchinsky, Scientific American, September, 2004.
4. Out of Darkness, Georgi Dvali, Scientific American, February, 2004.
5. A Cosmic Conundrum, Lawrence M. Krauss and Michael S. Turner, Scientific American, September, 2004.
6. The Cosmological Constant Problem, Steven Weinberg, Review of Modern Physics, Vol.61, No.1, P. 1-23, 1989.
7. The Observational Case for a Low Density Universe with a Non-zero Cosmological Constant, J. P. Ostriker and P J. Steinhardt, Nature, Vol. 377, P. 600-602, October 19, 1995.
8. The Cosmological Constant Is Back, Lawrence M. Krauss and Michael S. Turner, General Relativity and Gravitation, Vo. 17, No.II, P.1135, 1995.
9. Geometry and Destiny, Lawrence M. Krauss and Michael S. Turner, General Relativity and Gravitation, Vol.31, No.10, P.1453-1459, October, 1999.
10. Subtle Is The Lord : The Science and LIfe of Albert Einstein, Abraham Pais, Oxford University Press, 1982.
11. Atoms of Space and Time, Lee Smolin, Scientific American, January, 2004.
12. Toppling the Giant, Graham P. Collins, Scientific American, September, 2004.
13. And there were five : a hidden force changing the face of the Universe, Charles Choi, New Scientist, 2 March, 2002.
14. The Patent Clerk's Legacy, Gary Stix, Scientific American, September, 2004.
15. Enistein's Cosmos, Michio Kaku, Weidenfeld and Nicolson, London, 2004.

"So, how should we reevaluate Einstein's true legacy ? Instead of saying that he should have gone fishing after 1925, perhaps a fitting tribute might be as follows : **All physical knowledge at the fundamental level is contained in two pillars of physics, general relativity and quantum theory. Einstein was the founder of the first, was the godfather of the second, and paved the way for the possible unification of both."**

–Michio Kaku–



▌ ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ ▌

ଅନ୍ଧକାରର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ

[DARKNESS DYMYSTIFIED]

ଆମ ବିଶ୍ୱର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ହିସାବ ଚଳାଉଥିବା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବେଶ୍ କିଛି ଦଶକ ବ୍ୟାପି ଗୋଟିଏ ପ୍ରହେଳିକାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛନ୍ତି । ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ବହୁବିଧ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟାକୁ ଏବଂ ବିଶ୍ୱର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ବହୁମୁଖୀ ତଥା ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ସର୍ବବିଧ ଇନ୍ଦ୍ରିୟାନୁଭବ୍ୟ ବସ୍ତୁ ବିଶ୍ୱର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ଚାରି ଭାଗ ହୋଇଛି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ଅବଶିଷ୍ଟ ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ ୯୬ ଭାଗ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଛି ତାହାକୁ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଦେଖିପାରୁନାହୁଁ କିମ୍ବା କୌଣସି ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନରେ ଆମେ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ତାହାର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବାକୁ ମଧ୍ୟ ଅଦ୍ୟାବଧି ସମର୍ଥ ହୋଇନାହୁଁ । ଏଣୁ ବିଶ୍ୱରେ ବିଦ୍ୟମାନ ଏ ପ୍ରକାର ବିସ୍ମୟକର ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ (dark matter) ଓ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି (dark energy) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଏହି ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ସ୍ୱରୂପ ଉନ୍ମୋଚନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉଭୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଅଗ୍ରାଧିକାର ସୂତ୍ରରେ ତଥା ଏକନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି । ସୁଖର କଥା ଯେ ନିକଟ ଅତୀତରେ ଉଭୟ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିବା ଭଳି ଦୁଇଟି ଉପକଳ୍ପର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଆଧୁନିକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ପ୍ରମୁଖ

ସମସ୍ୟା ତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତୀୟମାନ ଏହି ଦୁଇଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭାବର ରହସ୍ୟୋନ୍ମଚନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଦ୍ୱିବିଧ ଉପକଳ୍ପର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଛି, ନିମ୍ନରେ ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ସୂଚନା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

ପ୍ରଥମ ଉପକଳ୍ପ (hypothesis)ଟିକୁ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଛନ୍ତି ରବର୍ଟ ସ୍କେରର୍ (Robert Scherrer) । ଟେନିସିସ୍ଥିତ ଭାଣ୍ଡରବିଲ୍ଟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ (Vanderbilt University in Tennessee) ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ସ୍କେରର୍ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି ଓ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ଉଭୟେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର **ଅଦିଶ କ୍ଷେତ୍ରର (Scalar field)** ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପ । ଏହି ଅଦିଶ କ୍ଷେତ୍ରଟିକୁ ଆମେ ଏକ ପ୍ରକାର ତରଳ ଶକ୍ତିର (fluid energy) ପ୍ରବାହ ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା । ସ୍କେରର୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହି ଅଦିଶ କ୍ଷେତ୍ର ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ସର୍ବତ୍ର ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛି—"You can think of it as a fluid energy that fills up all of sapce." । ସ୍କେରର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକରେ ଏହି ଅଦିଶ କ୍ଷେତ୍ର ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭାଜିତ ହୋଇଛି । ବିଶ୍ୱର ଆୟତନରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ଅନୁପାତରେ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଭାଗର ପରିମାଣରେ କ୍ରମହ୍ରାସ ଘଟୁଛି; ମାତ୍ର ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ଅନ୍ୟ ଭାଗଟି ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣ ସତ୍ତ୍ୱେ ନିଜର ପରିମାଣକୁ ସ୍ଥିର ରଖି ପାରୁଛି । ସ୍କେରର୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ପରମୁହୂର୍ତ୍ତର ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ତାହାର ଆକାର ବେଶ୍ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ହିଁ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥିଲା । ମାତ୍ର ସମୟକ୍ରମେ ବିଶ୍ୱର ଆକାରରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ଅନୁପାତରେ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁର ଭୂମିକା କ୍ରମଶଃ ଗୌଣ ହୋଇଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଭୂମିକା ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହେଲା । ଏହି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ଭୂମିକା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବିଶ୍ୱ ବର୍ତ୍ତମାନ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ଏହାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ କାଳକ୍ରମେ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତା ପ୍ରାୟତଃ ଶୂନ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ବିଶ୍ୱ ଅତୀବ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିବ । ଏଣୁ ବିଶ୍ୱର ଅନ୍ତିମ ଭବିଷ୍ୟତ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅବସାଦବ୍ୟଞ୍ଜକ ହୋଇଛି : "Eventually the density of dark matter will approach zero, and we will end up with a Universe that is almost all dark energy and expanding really really fast. Its kind of depressing." ।

ଓ୍ୟାଶିଂଟନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ନିଲ୍ ୱିନର୍ (Neal Weiner) ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ଏହି ସମସ୍ୟାଟିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଜଣାଥିବା ନିଉଟ୍ରିନୋ ନାମଧେୟ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଥମିକ ବସ୍ତୁ କଣିକାକୁ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ସଂଘଟିତ ହେବା ଅବସରରେ ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଧରଣର କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଟାନ (tension) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରକୁ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ **'ତ୍ୱରଣପ୍ରବଣ କ୍ଷେତ୍ର'** ବା **acceleron field** (ଆକ୍ସିଲେରନ୍ କ୍ଷେତ୍ର) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି । ନିଉଟ୍ରିନୋ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିବା ଅବସରରେ ଦୂରତାନୁକ୍ରମେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟ ଏହି ଟାନର ପରିମାଣରେ କ୍ରମବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ରବର ଫିତାକୁ (elastic rubber band) ଟାଣିଦେଲେ ତାହାଠାରେ ଯେଉଁ ଟାନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଏହି କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ନିଉଟ୍ରିନୋ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସମଧର୍ମୀ ପ୍ରଭାବର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି । ଏପରି ଟାନଠାରେ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିକୁ ହିଁ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି : "Energy stored in that tension gives rise to dark energy." । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଆକ୍ସିଲେରନ୍ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ମଧ୍ୟ ନିଉଟ୍ରିନୋର ପ୍ରତୀୟମାନ ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ : "Acceleron field affects the mass of the neutrino." । ଯଦି ୱିନର୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏହି ଉପକଳ୍ପଟି ସତ୍ୟ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଉଥିବା ଗବେଷକମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ସୁଗ୍ରାହୀ ନିଉଟ୍ରିନୋ ପରିଚାୟକଗୁଡ଼ିକୁ (neutrino detectors) ବ୍ୟବହାର କରି ଆକ୍ସିଲେରନ୍ କ୍ଷେତ୍ରର ନିଉଟ୍ରିନୋ କଣିକାମାନଙ୍କ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବେ ।

ଆମ ବିଶ୍ୱର ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଓ ତାହାର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ସମସାମୟିକ ଗବେଷକମାନେ ନିଜ ନିଜ ଅନ୍ତଃଦୃଷ୍ଟି, ସୃଜନଶୀଳତା ଓ କଳ୍ପନାପ୍ରବଣତା ବଳରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବହୁମୁଖୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି, ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ତତ୍ସମ୍ପର୍କୀୟ ଦ୍ୱିବିଧ ଉଦାହରଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ଏହି ଉପକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅବଶ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ; ଭବିଷ୍ୟତରେ

ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଯେଉଁ ଉପକଳ୍ପର ସତ୍ୟତା ସର୍ବସମ୍ମତ ମାର୍ଗରେ ସତ୍ୟାପିତ ହୋଇପାରିବ, ତାହାକୁ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନାନୁମୋଦିତ ସତ୍ୟ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯିବ । ଆମେ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ଏକନିଷ୍ଠ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିବା ଅବସରରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଉଥିବା ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶ୍ୱର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଉଭୟ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠସ୍ଥିତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ତଥା ମହାକାଶରେ ବିଚକ୍ଷଣ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ଏବେ ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ମହାକାଶରେ ସଂଘଟିତ ସୁପର୍‌ନୋଭା ବିସ୍ଫୋରଣଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଉପକରଣଧାରିତ ରୋବଟୀୟ ମହାକାଶ ଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ମହାକାଶର ଯଥାସ୍ଥାନମାନଙ୍କୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଉଛି । ବହୁବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ଓ ବୌଦ୍ଧିକ ଶ୍ରମସାପେକ୍ଷ ଏପରି ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକରୁ ମିଳୁଥିବା ପରିଣାମଗୁଡ଼ିକର ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବିଭିନ୍ନ ଉପକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ସ୍କେରର୍ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର କରିଛନ୍ତି ଯେ ନାନା ମୁନିଙ୍କର ନାନା ମତ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକୁ ଆମେ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ପାଇଁ ନିର୍ଭୁଲ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା ଏବଂ ଏତଦ୍ୱାରା ହିଁ ଆମ ଚେତନାରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉତ୍ତରଣ ସଂଘଟିତ ହେବ । ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସ୍କେରର୍‌ଙ୍କ ଏବଂବିଧ ମତକୁ ଉଦ୍ଧାର କରି ଏହି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଆଲୋଚନାଟିର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟାଇବା ବେଶ୍ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ବୋଧ ହେଉଛି :

"Dark energy is like the Wild West of theoretical cosmology right now; there are a lot of theorists out there on the frontier working on different things. But eventually one thing will turn out to be right, and everyone else will be wrong."

Source : Darkness Dymystified, Kathy A. Svitil, Discover, October, 2004 (P.11)

❑❑❑

▌ ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ ▌

ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟ

[COSMIC CONUNDRUM]

ଆମ ବିଶ୍ୱ ଅତି ବିଚକ୍ଷଣ କାରଣଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଜୈବାନୁରାଗୀ (biophilic) ହୋଇଛି । ବହୁବିଧ କାରଣ ମଧ୍ୟରୁ ଯଦି କୌଣସି ଗୋଟିକରେ ଅତି ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଜୀବ ଜଗତର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥାନ୍ତା । ତାହାହେଲେ କ'ଣ ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ଆମ ବିଶ୍ୱ ଜୈବାବନତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ? କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ଶତାବ୍ଦୀ ବ୍ୟାପି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ-ବିଜ୍ଞାନ (cosmology) ଓ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରି ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଏହି କୌତୂହଳୀ ତଥା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟାପାର ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶକୁ ପ୍ରାୟତଃ ଏକ ସଂତୃପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ଓ ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ ଉତ୍‌ଥାପନ କରାଯାଉଛି, ଶତ ଚେଷ୍ଟା ସତ୍ତ୍ୱେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ସତ୍ୟାପିତ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଭୁଲ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଅନେକ ପ୍ରବୀଣ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଓ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ଆଉ ଜଣେ ଯୁଗ ପ୍ରବର୍ତ୍ତକଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ପାଇଁ ପ୍ରକୃଷ୍ଟ ସମୟ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ସେହି ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ଚିନ୍ତାନାୟକ ହିଁ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଆମ ଚେତନାରେ କ୍ରାନ୍ତିକ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇ ପାରିବାର ସୁପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନର ପଥ ସୁଗମ୍ୟ ହୋଇପାରିବ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ଯୁଗ-ବିଚଳନର (paradigm shift) ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିବା ଅବସରରେ ଅନେକ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ

ଉଚ୍ଚାଭିଳାଷୀ ତଥା ଅବାଗିଆ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ଓ ଗବେଷକ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ତଥା ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କରେ ରୋମାଞ୍ଚକାରୀ ଓ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଉପକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରୁଛନ୍ତି ଏବଂ ନିଜ ନିଜ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏ ପ୍ରକାର ଅଭିନବ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଇବା ପୂର୍ବକ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସୁପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତଥା ଅଭିଜ୍ଞ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସ୍ୱୀକୃତି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ଲାଳାୟିତ ହେଉଛନ୍ତି । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ-ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ସମ୍ପ୍ରତି ପ୍ରତିଭାତ ହେଉଥିବା ଏ ପ୍ରକାର ଗଣ୍ଡଗୋଳିଆ ଓ ରହସ୍ୟଜନକ ପରିସ୍ଥିତିକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ 'ଟାଇମ୍' ନାମକ ସାପ୍ତାହିକ ପତ୍ରିକା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାହାର ଡିସେମ୍ବର ୬, ୨୦୦୪ ସଂଖ୍ୟାରେ ଗୋଟିଏ ଭାବୋଦ୍ଦୀପକ ତଥା ତଥ୍ୟଗର୍ଭକ ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ମାଇକେଲ୍ ଡ଼ି. ଲେମୋନିକ୍ ଓ ଜେ. ମ୍ୟାଡ଼େଲିନ ନାଶ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧର ଉପକ୍ରମରେ ପୂର୍ବ ସୂଚିତ ଗଣ୍ଡଗୋଳିଆ ତଥା ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି କୁହାଯାଇଛି : "Those who study the cosmos for a living tend to be bombarded with letters, calls and e-mails from would be geniuses who insist they have refuted Einstein or devised a new theory of gravity or disproved the big bang. The tell-tale signs of crankdom are so consistent–a grandiose theory, minimal credentials, a messianic zeal–that scientists can spot them a mile offf." ।

ମାତ୍ର ଜେମ୍‌ସ ଗାର୍ଡ଼ନର (James Gardner) ନାମକ ଜନୈକ ଚତୁର ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ଇତ୍ୟବସରରେ ନିଜ ବିଚକ୍ଷଣ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତି ବଳରେ ଗୋଟିଏ ଅଦ୍ଭୁତ ପ୍ରସ୍ତାବ ଜରିଆରେ ସମସାମୟିକ ପ୍ରବୀଣ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ମଧ୍ୟ ଭାବାବେଗର ସର୍ଜନା ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରଖର ବୁଦ୍ଧିଧାରିତ ବ୍ୟକ୍ତି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ସହିତ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଓରିଗନ୍ ରାଜ୍ୟର ପୋର୍ଟ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡଠାରେ ସେ ଜଣେ ଆଇନଜୀବୀ ଭାବରେ ବୃତ୍ତିଗତ ଜୀବିକା ନିର୍ବାହ କରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ନିଜ ଚିନ୍ତା-ଶକ୍ତିର ସଦୁପଯୋଗ ବଳରେ ୨୦୦୩ ମସିହାରେ **ବାୟୋକସ୍‌ମ ('Biocosm')** ବା 'ଜୈବ-ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ' ନାମକ ଗୋଟିଏ ସୁଖପାଠ୍ୟ ଓ ଉପଭୋଗ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରି ସେ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଚମତ୍କୃତ କରାଇ ପାରିଛନ୍ତି । ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ସେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ପୃଥିବୀ ଇତର କୌଣସି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ଅତି ବୁଦ୍ଧିମାନ୍ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଛନ୍ତି : "Our universe might have been manufactured by a race of superintelligent

extraterrestrial beings." । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଉଦ୍ଭଟ ଜଣା ପଡୁଥିବା ଏପରି ଏକ ବିଚିତ୍ର ପ୍ରସ୍ତାବ ପ୍ରତି ସମସାମୟିକ କେତେକ ପ୍ରବୀଣ ଓ ସୁଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆନୁଗତ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ବହୁଚର୍ଚ୍ଚିତ ପୁସ୍ତକଟିର ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟରେ ବ୍ରିଟେନ୍‌ର 'ଆଷ୍ଟ୍ରୋନମର୍ ରୟାଲ୍' ତଥା କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଷ୍ଟିଫେନ ହକିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କର ଅନ୍ୟତମ ସହକର୍ମୀ ମାର୍ଟିନ୍ ରିଜ୍ (Martin Rees) ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ମନୁଷ୍ୟ ଜାତିର ଦାୟିତ୍ୱସମ୍ପନ୍ନ ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଏହି ପୁସ୍ତକଟିରୁ ଅଭିନବ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ବା ପ୍ରକ୍ଷେପଣର ଆଭାସ ମିଳିପାରୁଛି : "A novel perspective on humankind's role in the universe." । କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ରାଜ୍ୟର 'ଏକ୍‌ସଟ୍ରାଟରେଷ୍ଟ୍ରିଆଲ୍ ଇଣ୍ଟେଲିଜେନ୍‌ସ (SETI) ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍'ଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ସେଠ ଶୋଷ୍ଟାକ୍ (Seth Shostak) ନାମକ ଜନୈକ ବରିଷ୍ଠ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ମଧ୍ୟ ପୁସ୍ତକଟିକୁ ଜନପ୍ରିୟ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେହି ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଗାର୍ଡ଼ନରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉପସ୍ଥାପିତ ଅଭିନବ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୋତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆମ ଗତାନୁଗତିକ ଧାରଣାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ପାରିବା ଦିଗରେ ସନ୍ଦେହ ଆରୋପ କରାଯିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ : "There is little doubt that his ideas will change yours." । ଜଟିଳତା-ତତ୍ତ୍ୱର (Complexity Theory) ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ବିଶେଷ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ତଥା ସୁଖ୍ୟାତ 'ସାଣ୍ଟା ଫେ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍' (Santa Fe Institute) ନାମକ ଗୋଟିଏ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଭାବରେ କର୍ମପ୍ରବଣ ହୋଇଥିବା ଜନ୍ କାଷ୍ଟି (John Casti) ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟରେ ପୁସ୍ତକଟିର ଉପାଦେୟତା ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଅବଗତ କରାଇବା ପାଇଁ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି ଯେ ଜୀବନର ଇତିହାସ ସମ୍ପର୍କରେ ଏହି ପୁସ୍ତକଟିରୁ ମୂଲ୍ୟବାନ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ମିଳିପାରିବ—"A magnificent one-stop account of the history of life." । ଏବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ଯେ ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଧିବେଶନମାନଙ୍କରେ ତଥା ପ୍ଲାନେଟାରିଅମ୍‌ମାନଙ୍କରେ ଗାର୍ଡ଼ନରଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତିକୁ ସ୍ୱାଗତ କରାଯାଉଛି । ସେ ନିଜ ପ୍ରସ୍ତାବ ସପକ୍ଷରେ ବିସ୍ମୟାଭିଭୂତ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ଅବଗତ କରାଇବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ସୁବିଧା ମିଳୁଛି ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ପାଠ କରି ଆମେ ବୁଝିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ଯେ ଏହି ସୁଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗାର୍ଡ଼ନରଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବକୁ ସମର୍ଥନ କରୁଛନ୍ତି । ନିଜେ ଗାର୍ଡ଼ନର ମଧ୍ୟ

ସୂଚାଉଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ପ୍ରସ୍ତାବଟିର କୌଣସି ବାସ୍ତବତା ନାହିଁ; ଏହା ଏକ ମନଗଢ଼ା ପ୍ରସ୍ତାବ ('far fetched) । ବିସ୍ମୟପ୍ରଦ ଓ ରୋମାଞ୍ଚକାରୀ ଜଣାପଡୁଥିବା ଏପରି ଏକ ପ୍ରସ୍ତାବ ଅମୂଳକ ହୋଇଥିବାର ଜାଣି ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେବାର ଏକମାତ୍ର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ-ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରର ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ରହସ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଏହା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇ ପାରୁଛି । ଏହି ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟଟି ହେଉଛି—ବହୁବିଧ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିସ୍ଥିତି ସତ୍ତ୍ୱେ ବିଶ୍ୱ କାହିଁକି ଏତେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବରେ ଜୈବାନୁରାଗୀ ହୋଇଛି : "Why the universe, against all odds, is so remarkably hospitable to life." ।

ଅବଶ୍ୟ ଅଦ୍ୟାବଧି ଆମେ ପୃଥିବୀ ଇତର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡରେ ଜୀବ ଜଗତର ସନ୍ଧାନ ପାଇପାରି ନାହୁଁ । ଏଣୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବକ୍ତବ୍ୟରେ 'ଏତେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ' (so remarkable) ଶବ୍ଦ ଦୁଇଟିର ପ୍ରୟୋଗ ଅତିଶୟୋକ୍ତି ଭଳି ଜଣାପଡୁଛି । ମାତ୍ର ସୁଗଭୀର ଭାବରେ ଏହି ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏପରି ବକ୍ତବ୍ୟର ଯଥାର୍ଥତାକୁ ଆମେ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝିପାରିବା । ଆମ ବିଶ୍ୱର ସର୍ବାପେକ୍ଷା ମୌଳିକ ଚାରିତ୍ରିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସୂତାଖିଅରେ ଝୁଲୁଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ଯଦି ମହାକର୍ଷଣ-ବଳ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ, ଦୁର୍ବଳ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ସଂସ୍ଥାପିତ ଆପେକ୍ଷିକ ସାମର୍ଥ୍ୟର (relative strengths) ମାତ୍ରାରେ ଅତି ସାମାନ୍ୟ ଅଦଳ ବଦଳ ଘଟିଥାଆନ୍ତା ଏବଂ ଯଦି ବିଶ୍ୱରେ ବିଦ୍ୟମାନ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ପରିମାଣରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଜଣାଥିବା ଜୀବନର ସଞ୍ଚାର କେବେହେଲେ ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥା'ନ୍ତା ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଯଦି ଦୁର୍ବଳ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ତାହାର ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ତୁଳନାରେ ଅତି ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ ବା କମ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସୁପରନୋଭା ଆକାରରେ ବିସ୍ଫୋରିତ ହୋଇ ମହାକାଶରେ ଅଙ୍ଗାର ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଭଳି ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ କରାଇବାକୁ ଅପାରଗ ହୋଇଥାଆନ୍ତେ ଏବଂ ଏପରି ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ଅଭାବ ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କୌଣସି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡରେ ଜଳ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦରକାରୀ ଜୈବିକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନଥା'ନ୍ତା । ଠିକ୍ ସେହିପରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯଦି ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ତୁଳନାରେ

ମାତ୍ର ଏକ ପ୍ରତିଶତର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଭାଗ ଅଧିକ ବା କମ୍ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରଥମରୁ ଅଙ୍ଗାର ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଭଳି ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ସର୍ଜନା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନଥା'ନ୍ତା । ୧୯୯୯ ମସିହାରେ ବ୍ରିଟେନ୍‌ର ସୁଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ମାର୍ଟିନ ରିଜ୍ 'ଜଷ୍ଟ ସିକ୍‌ସ ନମ୍ବରସ' ('Just Six Numbers') ବା 'ମାତ୍ର ୬ଟି ସଂଖ୍ୟା' ଶୀର୍ଷକ ସ୍ୱରଚିତ ଗୋଟିଏ ତଥ୍ୟଗର୍ଭକ ତଥା ସୁଖପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ଜରିଆରେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ମାତ୍ର ୬ଟି ଭୌତିକ ରାଶିର ମୂଲ୍ୟ ଠିକଣା ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱ ଜୈବାନୁରାଗୀ ହେବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିଛି । ଅବଶ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତାଙ୍କ ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରି ବିଶ୍ୱକୁ ଜୈବାନୁରାଗୀ ହେବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେବା ବ୍ୟାପାରରେ ଆଉ କେତେକ ଭୌତିକ ରାଶିର ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଠିକଣା ମୂଲ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଅବଗତ କରାଇଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ବିଶ୍ୱରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ଚତୁର୍ବିଧ ମୌଳିକ ବଳର ତଥା ବିଭିନ୍ନ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୌତିକ ରାଶିର ମୂଲ୍ୟକୁ କିଏ କିପରି ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରୁଛି ? ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର କୌଣସି ନିୟମ ବା ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଏହି ଘଟଣାକୁ ବୁଝାଇ ହେବ କି ? ଆମେ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏପରି ପ୍ରାକୃତିକ ବିଭାବଗୁଡ଼ିକର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ଠିକଣା ମୂଲ୍ୟର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିବାର କାରଣଟିକୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ମାର୍ଗରେ ବୁଝାଇ ପାରୁନାହାନ୍ତି । କେଉଁ ନିୟମ ବା ତତ୍ତ୍ୱର ବିଚକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ପୃଥିବୀ ଭଳି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡରେ ଜୀବ ଜଗତର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ? କ'ଣ ପାଇଁ ଆମେ ଏପରି ଚରମ ସୌଭାଗ୍ୟର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛୁ ? ଶତ ଚେଷ୍ଟା ସତ୍ତ୍ୱେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ଏପରି କୌତୂହଳୀ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଯଥାର୍ଥ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉ ନଥିବାରୁ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏତଦ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ **'ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ'**କୁ **(anthropic principle)** ଏକ ସମାଧାନ ପ୍ରଦାନକାରୀ ପ୍ରସ୍ତାବ ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଜୀବ ଜଗତର ସର୍ଜନା ପାଇଁ ତଥା ବିଶେଷ ଭାବରେ ମନୁଷ୍ୟ ରୂପି ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀର ସର୍ଜନା ପାଇଁ ଅତି ଦରକାର ହେଉଥିବା ବଳଗୁଡ଼ିକର ତଥା ଭୌତିକ ରାଶିଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରାଯିବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶ୍ୱର ଡିଜାଇନ୍ ବା ଗଠନାତ୍ମକ ପରିପାଟୀକୁ ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ମାର୍ଗରେ ହିଁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଛି । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଏପରି

ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ବିଚାର ପ୍ରତି ଯଥେଷ୍ଟ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯାଉଥିଲେ ହେଁ ଏହା ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସର୍ବସମ୍ମତ ସ୍ୱୀକୃତି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବାରୁ ବଞ୍ଚିତ ହୋଇଛି । କେତେକ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଦାମ୍ଭିକ ଭାବରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ରାଶିଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଇ ପାରୁଥିବା ନିୟମ ବା ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ, ଶୀଘ୍ର ହେଉ ବା ସାମାନ୍ୟ ବିଳମ୍ବରେ ହେଉ, ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଆବିଷ୍କାର କରିପାରିବେ ଏବଂ ଏହା ପରେ ମାନବକେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ଆପେ ଆପେ ଅକାମୀ ହୋଇଯିବ । ଆଉ କେତେକ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏପରି ସମସ୍ୟାର ଉତ୍ତର ଅତି ସରଳ । ଯଦି ଅତି ଦରକାରୀ ଭୌତିକ ରାଶିଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ଏପରି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବା ପାଇଁ କୌଣସି ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ କୁତ୍ରାପି ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥା'ନ୍ତା । ଏଣୁ ଏପରି ଏକ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ଅଯଥା ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ ହେବାର କୌଣସି କାରଣ ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ଶେଷୋକ୍ତ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଆମେ ପଲ୍ଲବଗ୍ରାହିତାର ଏକ ପ୍ରକୃଷ୍ଟ ନିଦର୍ଶନ ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା । ଫର୍ମିଲ୍ୟାବ୍‌ଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ରକି କୋଲ୍‌ବ (Rocky Kolb) ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅବଶ୍ୟ ଏହି ସମସ୍ୟା ଏକ ପ୍ରହେଳିକା ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ମାତ୍ର ମାନବକେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିକୁ ଏହାର ସ୍ଥାୟୀ ସମାଧାନ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଆଦୌ ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ନୁହେଁ । ସେ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ କହିଛନ୍ତି : "The anthropic principle is the duct tape of cosmology. It's not beautiful or elegant and it sure as hell is not going to be permanent." ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରିବେଶରେ ଉଣା ଅଧିକେ ମାନବକେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପ୍ରତି ଆନୁଗତ୍ୟ ପ୍ରକାଶିତ ହେଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଖ୍ରୀଷ୍ଟ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଧର୍ମ ଜଗତର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରବକ୍ତାମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ପରମେଶ୍ୱର ହିଁ ବିଶ୍ୱର ଗଠନାତ୍ମକ ପରିପାଟୀକୁ ମନୁଷ୍ୟ ରୂପୀ ଅନନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀର ସର୍ଜନା ପାଇଁ ଏପରି ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରବକ୍ତାମାନେ ଏବେ 'ବୁଦ୍ଧିମାନ୍ ଡିଜାଇନ୍ ଆନ୍ଦୋଳନ' ବା 'intelligent design movement'ର ମହତ୍ତ୍ୱକୁ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ବୋଧଗମ୍ୟ କରାଇବା ଦିଗରେ ବିଶେଷ ତତ୍ପର ହେଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟ ଧର୍ମର ଏହି ଚରମପନ୍ଥୀ ଉପାସକମାନେ ଏପରି ଏକ ବୌଦ୍ଧିକ ଆନ୍ଦୋଳନ ବଳରେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଜଣାଇ ଦେବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଯେ ବିଜ୍ଞାନ

ବଳରେ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟ ଭେଦ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ; କାରଣ ମହିମାମୟ ପରମେଶ୍ୱରଙ୍କ ଅନନ୍ୟ ବୌଦ୍ଧିକତା ଅବଲମ୍ବନରେ ପରିକଳ୍ପିତ ନକ୍ସାଟି ହିଁ ସମୟକ୍ରମେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବାରୁ ତାଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ଓ ସମୟକ୍ରମେ ତାହାର ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ମନୁଷ୍ୟ ରୂପି ଅନନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀକୁ ତଥା ତାଙ୍କ ପ୍ରିୟତମ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ହିଁ ସେହି ପରମ ବୁଦ୍ଧିମାନ୍ ପରମେଶ୍ୱର ଏପରି ବିଚକ୍ଷଣ ମାର୍ଗରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି । ବିଗତ କିଛି ବର୍ଷ ବ୍ୟାପି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଓହିଓ, କାନ୍‌ସାସ, ଜର୍ଜିଆ, ମଣ୍ଟାନା ପ୍ରଭୃତି ରାଜ୍ୟମାନଙ୍କରେ ସ୍କୁଲ୍ ବୋର୍ଡ଼ଗୁଡ଼ିକ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ କର୍ଣ୍ଣଧାରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଶେଷୋକ୍ତ ଆନ୍ଦୋଳନକୁ ବିଦ୍ୟାଳୟର ପାଠ୍ୟକ୍ରମରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯିବା ବ୍ୟାପାରକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ତୁମୁଳ ବିବାଦର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଛି । ବିଗତ କିଛି ସପ୍ତାହ ପୂର୍ବରୁ ପେନ୍‌ସିଲଭାନିଆ ରାଜ୍ୟର ଡୋଭର୍ କାଉଣ୍ଟି ଅଧୀନସ୍ଥ ବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକରେ ଦାରଉଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବିବର୍ତ୍ତନବାଦ (Theory of Evolution) ଓ 'ବୁଦ୍ଧିମାନ ଡିଜାଇନ ଆନ୍ଦୋଳନ' (Intelligent Design Movement)କୁ ଏକାଭଳି ଗୁରୁତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରାଯିବା ପାଇଁ ଧର୍ମ-ଜଗତର ବଡ଼ପଣ୍ଡାମାନେ ସମ୍ପୃକ୍ତ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କୁ ବାଧ୍ୟ କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଯେ ଏକା ସମୟ ପାଇଁ ଉଭୟ ବିଷୟ ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଦିଆଯିବାର ପଦ୍ଧତିକୁ ବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ବାଧ୍ୟତାମୂଳକ କରାଯାଉ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଳ୍ପ କିଛି ସଂଖ୍ୟକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉପସ୍ଥିତ ପରିସ୍ଥିତିର ଏକ ପ୍ରକାର ବାଧ୍ୟବାଧକତା ଯୋଗୁଁ ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ଅନୁଗାମୀ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିର ଅନୁବର୍ତ୍ତୀ ଅଧିକସଂଖ୍ୟକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଆଦୌ ସମାଧାନର ପନ୍ଥା ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରୁନାହାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ କୌଣସି ଅଲୌକିକ ଘଟଣାକୁ ଗୋଟିଏ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ତହୀନ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସର ପଥ ଅବରୁଦ୍ଧ ହେଉଛି : "Most scientists consider appeals to a supernatural designer to be an intellectual dead end." । ମାନବ ଜାତିର ଇତିହାସରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବରେ ନିୟମିତତା ଓ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଉଭୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ପ୍ରଭାବ, ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ଆକାଶରେ ବିଜୁଳିର ଜ୍ୟୋତିର୍ମୟ ସ୍ଫୁରଣ ଆଦି ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଥମେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଅନବଦ୍ୟ କୃତି ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଇଛି; ମାତ୍ର ସମୟ କ୍ରମେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ମନୁଷ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ସ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ସମ୍ପର୍କୀୟ ବୋଧଗମ୍ୟ

ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପରେ ଏପରି ଅଲୌକିକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଅବସାନ ଘଟିଛି । ସମ୍ଭବତଃ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବୌଦ୍ଧିକ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଚରମ ସୀମାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛୁ । ତଥାପି ଅଧିକାଂଶ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମନୁଷ୍ୟର ଚେତନାରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଏପରି ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କଳ୍ପେ କୌଣସି ଅଲୌକିକ ଘଟଣାକୁ ଦାୟୀ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହାର ସମାଧାନ କରିପାରିବା ।

ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ, ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ମାନବକେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର କୌଣସି ଏକ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ସଙ୍କେତ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୁଗଭୀର ବୋଧଗମ୍ୟତା ପ୍ରାପ୍ତି ଦିଗରେ ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ତ୍ତିକା ତୁଲ୍ୟ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ପ୍ରବୀଣ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ମାର୍ଟିନ୍ ରିଜ୍ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବକ୍ତବ୍ୟର ଯଥାର୍ଥତାକୁ ବୁଝାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସୌର ଜଗତକୁ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଭାବରେ ବିଚାର କରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ କେବଳ ଯଦି ପୃଥିବୀ ନାମକ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟାନ୍ୱିତ ହୁଅନ୍ତୁ ଯେ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ କିପରି ଠିକଣା ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ତତ୍‌ବକ୍ଷରେ ଜୀବ ଜଗତର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଓ ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି : “If earth were the only planet in the universe, you would be astonished that we just happened to be exactly the right distance from the sun to be habitable.” । ଏପରି ଘଟଣା ଗୋଟିଏ ବିଚକ୍ଷଣ ତଥା ବିରଳ ଘଟଣା ଭଳି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଅନ୍ତା । ମାତ୍ର ଆମେ ଏବେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ କେବଳ ସୌର ଜଗତକୁ ଧାରଣ କରିଥିବା ଛାୟାପଥ (Milky Way) ନାମକ ଗାଲାକ୍‌ସିଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ନକ୍ଷତ୍ର ଧାରଣ କରିଛି ଏବଂ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀ ଭଳି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଗ୍ରହ ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ସହିତ ଗ୍ରଥିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ପୁଣି ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଛାୟାପଥ ଭଳି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଗାଲାକ୍‌ସି ରହିଛି । ଏଣୁ ପୃଥିବୀ ଭଳି ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟକ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ କୌଣସି ନା କୌଣସି ପ୍ରକାର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ବେଶ୍ ସ୍ୱାଭାବିକ ଜଣା ପଡୁଛି । ଏପରି ପ୍ରଚୁର ସମ୍ଭାବନାର ଜାଗରଣ ଘଟୁଥିବା ବେଳେ ଆମେ ଏତେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକ

ବକ୍ଷରେ ଜୀବ ଜଗତର ସର୍ଜନାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି କାହିଁକି ଅବା ତାହାକୁ ଗୋଟିଏ ଅତି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଘଟଣା ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ?

ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସୌର ଜଗତର ସୀମିତ ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବିଚାର ଚଳାଇଲୁ ତାହାକୁ ଆମ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରତି ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ମଧ୍ୟ ଅଯୌକ୍ତିକ ବୋଧ ହେଉନାହିଁ । ବିଶ୍ୱ ଯେପରି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଗାଲାକ୍‌ସିର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଆମ ବିଶ୍ୱ ଭଳି ଏହି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବିଶ୍ୱର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ଆମେ ଅସ୍ୱୀକାର କରିପାରିବା ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ରୂପି ଅବର୍ଣ୍ଣନୀୟ ସୁବୃହତ୍ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଟି ଆମ ବିଶ୍ୱ ଭଳି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବିଶ୍ୱ ଧାରଣ କରିବା ପୂର୍ବକ ଗୋଟିଏ 'ବିଶ୍ୱପୁଞ୍ଜ' ବା 'ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍' (multiverse) ଭାବରେ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛି । ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍ ଧାରିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଶ୍ୱ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭୌତିକ ନିୟମାନୁଯାୟୀ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବାର ତଥା ସେମାନଙ୍କ ଚାରିତ୍ରିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଆମେ ଏଡ଼ାଇ ପାରିବା ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ବିଶ୍ୱରେ ଜୀବ ଜଗତର ସର୍ଜନା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଅସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ । ମାତ୍ର ଆମ ବସୁମାତା ଧରିତ୍ରୀକୁ ଧାରଣ କରିଥିବା ବିଶ୍ୱଟି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପରମ ସୌଭାଗ୍ୟର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି ।

ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ସମାନ୍ତର ଗୋଳକ ଭାବରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ 'ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍' ରୂପି ସୁବିସ୍ତୃତ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଟିକୁ ଗଠନ କରିଥିବାର ଧାରଣାଟି ଅବଶ୍ୟ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଗାର୍ଡ଼ନରଙ୍କ ଚିନ୍ତା ପ୍ରସୂତ 'ବାୟୋକସ୍‌ମ' ଧାରଣାଟି ଭଳି ଅମୂଳକ ଜଣା ପଡୁଛି । ମାତ୍ର ମୌଳିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମାନବକେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସହିତ ଆଦୌ ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇନଥିବା ବହୁବିଧ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍‌ର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେଣି ।

ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପ୍ରଥମେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତକୁ (Black Hole) ଆଲୋଚନାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଉ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକରେ ମହାମତି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜନ୍ ହ୍ୱିଲର୍ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାରର ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡକୁ ଏପରି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ । ଏହି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଠାରେ ବସ୍ତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଏତେ ଅଧିକ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଏହା ସହ ଜଡ଼ିତ ମହାକର୍ଷଣ-ବଳର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଏତେ ଅଧିକ ହୋଇଛି ଯେ ଏହା ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର

ଆଦାନ-ପ୍ରଦାନ ବ୍ୟାପାରରେ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତା (trap) ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଏହାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ବସ୍ତୁ ବା ଶକ୍ତି ଆଉ ପଦାକୁ ନିଷ୍କାସିତ ହେବାର ଅବକାଶ ରହୁନାହିଁ; ଏପରିକି କୌଣସି ଆଲୋକ ମଧ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ପଦାକୁ ବିକିରିତ ହେଉନାହିଁ । ଏଣୁ ଏହି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ଏବଂବିଧ ନାମକରଣ ବେଶ୍ ଯଥାର୍ଥ ବୋଧ ହେଉଛି । ଏହି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରଠାରେ ଏକ ପ୍ରକାର ବିଚିତ୍ରତା (singularity) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । 'ବିଚିତ୍ରତା' ନାମରେ ଅଭିହିତ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରଠାରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ତଥା ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଅନନ୍ତ (infinite) ହୋଇଛି । ଏପରି ଅନନ୍ତ ପରିମିତ ସାନ୍ଦ୍ର ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବିଚିତ୍ରତା ହିଁ ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପି ସଂସ୍ଥିତିରେ ଗୋଟିଏ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ବେଶ୍ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ବୋଧ ହେଉଛି । ଏହି ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଅଭିନବ ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି; ଅବଶ୍ୟ ଆମେ ଏହି ଅଭିନବ ବିଶ୍ୱଟିକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିପାରିବାର ବା ଦେଖି ପାରିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ଏହି ଘଟଣାଟିକୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ମର୍ମରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ହ୍ୱିଲର୍ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି : "At the core of the black hole is a singularity, a spot where density and gravity appear to become infinitely great–unleashing forces that could rip a hole in the very fabric of space-time and send a brand new universe expanding in a direction undetectable and imperceptible to us." । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବଳରେ ଆମେ ଇତ୍ୟବସରରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ କୋଟି କୋଟି ଗାଲାକ୍‌ସିମାନଙ୍କ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛନ୍ତି ଏବଂ ସୁବୃହତ୍ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସୁପର୍‌ନୋଭା ଆକାରରେ ବିସ୍ଫୋରିତ ହେବା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅବଶେଷ ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କ୍ଷୁଦ୍ର କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ମଧ ବିଭିନ୍ନ ଗାଲାକ୍‌ସିମାନଙ୍କରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏଣୁ ବହୁସଂଖ୍ୟକ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର 'ବିଚିତ୍ରତା' ରୂପୀ କେନ୍ଦ୍ରଟି ପୂର୍ବୋକ୍ତ ମାର୍ଗରେ ବିପୁଳ ସଂଖ୍ୟକ **ଶିଶୁ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ (baby universes)** ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେଉନାହିଁ । ପୁଣି ଏହି ଶିଶୁ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ସମୟକ୍ରମେ ଆହୁରି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ମଧ ଅସ୍ୱୀକାର କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିଚାଳିତ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣା ମଧ୍ୟରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଉ ଏକ ଦିଗ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରାଯାଉ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅଷ୍ଟ ଦଶକରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ **ସ୍ଫୀତି-ତତ୍ତ୍ୱ** (inflation theory) ନାମରେ ଗୋଟିଏ ଅଭିନବ

ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏତଦ୍ୱାରା ପୂର୍ବାବିଷ୍କୃତ ମହାବିସ୍ଫୋରଣ (big bang) ଯୋଗୁଁ ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ବିଶ୍ୱରେ ମହାବିସ୍ଫୋରଣର ଅବ୍ୟବହିତ ପରେ ଘଟୁଥିବା ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଧାରଣାରେ ପରିମାର୍ଜନ ଘଟାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏହି ସ୍ଫୀତି-ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ମାତ୍ର 10^{-34} ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ଆକାର ଅତୀବ ଚମକପ୍ରଦ ତଥା ଅତୀବ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେଲା । ବେଲୁନ୍‌କୁ ଫୁଙ୍କିଦେବା ଦ୍ୱାରା ତାହାର ଆକାର ଯେପରି ଫୁଲିଯାଏ ବା ସ୍ଫୀତ ହୋଇଯାଏ, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଅତ୍ୟଧିକ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ସ୍ଫୀତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରୋଟନ କଣିକା ଆକୃତି ବିଶ୍ୱ ଅତି ସୀମିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗୁର କୋଳିର ଆକାର ଧାରଣ କଲା । ଏପରି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ଭାବରେ ସ୍ଫୀତ ହେଉଥିବା ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣର ହାର ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଗଲା । ଏ ପ୍ରକାର ସ୍ଫୀତି ପର୍ବର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବା ପରେ ହିଁ ବିଶ୍ୱ ମନ୍ଥରାନ୍ୱିତ ତଥା ସ୍ଥିର ଭାବରେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କଲା । ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ପର ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ତାହାର ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନର ଅତି ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ, ଏପରି ବିଚିତ୍ର ଧରଣର ସ୍ଫୀତି ପର୍ବର ଅଚାନକ ସଂଘଟନ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ବିସ୍ମୟ ଓ ସଂଶୟ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ବେଶ୍ ସ୍ୱାଭାବିକ ବୋଧ ହେଉଛି; ମାତ୍ର ଆମେ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ଏହି ସ୍ଫୀତି-ପର୍ବକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଇତ୍ୟବସରରେ ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ସ୍ଫୀତି (inflation) ଆଧାରିତ ଧାରଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ଅଧିକ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନ ଚଳାଇବା ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ଆମେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱର ସମକାଳୀନ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ପାଇପାରୁଛୁ । ଆମ ବିଶ୍ୱର ସ୍ଥାନ ରୂପି ସଂସ୍ଥିତିରେ ଅବଶ୍ୟ ଅତି ଶୀଘ୍ର ସ୍ଫୀତି-ପର୍ବର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିଛି; ମାତ୍ର ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ଆନ୍ଦ୍ରେଇ ଲିନ୍ଦେ (Andrei Linde) ଓ ଟଫ୍‌ଟ୍‌ସ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡର ଭିଲେନ୍‌କିନ୍‌ଙ୍କ (Alexander Vilenkin) ମତାନୁଯାୟୀ ଅନ୍ୟତ୍ର ଏହି ସ୍ଫୀତି ପର୍ବଟି ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଆମ ବିଶ୍ୱଟି ଅନ୍ୟ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ବରାବର ଅତୀବ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ପ୍ରସାରିତ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏହାର ପ୍ରସାରଣ ହାର ଅତ୍ୟଳ୍ପ ସମୟ ପରେ ମନ୍ଥର ହୋଇଛି ଏବଂ ତତ୍ପରେ ଏହାର ଭୌତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଜଣାଥିବା ମାର୍ଗରେ ବେଶ୍

ସ୍ଥିର ଭାବରେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ମାତ୍ର ଅନ୍ୟ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣତାର ହାରକୁ ଅବିରତ ଭାବରେ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରାଇଛନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନେ ଏପରି ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ପ୍ରସାରିତ ହେବା ଅବସରରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ବୋଧଗମ୍ୟ ହୋଇନଥିବା ମାର୍ଗରେ ନୂଆ ନୂଆ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛନ୍ତି । ଲିଣ୍ଡେଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହି ଶେଷୋକ୍ତ ବିଶ୍ୱମାନଙ୍କରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଉପୁଜୁଛି ଯେ ତତ୍‌ଧାରିତ ଜୀବନର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପରିପାଟୀ ବା ଢାଞ୍ଚା ଆମ ବିଶ୍ୱଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେବନାହିଁ : "In some the laws of physics could easily be so different that our sort of life would be impossible." ।

ବହୁଚର୍ଚ୍ଚିତ କ୍ରମସମୃଦ୍ଧ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱରୁ (string theory) ମଧ୍ୟ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱର ସମକାଳୀନ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଛି । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ବିନ୍ଦୁ ଆକୃତି କଣିକାମାନଙ୍କ ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି କମ୍ପନଶୀଳ ଘେର ରୂପୀ ଶକ୍ତିର (vibrating loops of energy) ସମାହାରରେ ହିଁ ଗଠିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଶେଷୋକ୍ତ ଶକ୍ତିର ଘେରକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ 'string' ବା ଫିତା ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଏହି ଫିତାଗୁଡ଼ିକ ଦଶବିଧ ପରିସରଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ନିଜ ନିଜର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ବଳବତ୍ତର କରାଇ ପାରୁଛନ୍ତି; ଏହି ଦଶବିଧ ପରିସର ମଧ୍ୟରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ମାତ୍ର ତିନିଟି ପରିସରକୁ ଦେଖି ପାରୁଛୁ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପରିସରଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଦିଶୁନାହିଁ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମସାମୟିକ ବହୁ ସୁପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହି ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବଳରେ ଆମେ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥସୂଚକ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିବା । କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅଭିନବ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନରେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବଳରେ ଆମେ ଯଦି ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିବା, ତାହାହେଲେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଚିର ଇପ୍‌ସିତ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ୟୀକୃତ ତତ୍ତ୍ୱର (Theory of Everything : TOE) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏବେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଅନ୍ୟତମ ପରିମାର୍ଜିତ ସଂସ୍କରଣକୁ ଏମ୍-ତତ୍ତ୍ୱ (M-theory) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଏହାର ଏପରି ନାମକରଣର ଯଥାର୍ଥତା କେବଳ ସମ୍ପୃକ୍ତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ହିଁ ଜାଣିଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଆମେ ଏବେ

ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅତି ଜଟିଳ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ଏବଂ ଏହାକୁ ପୂର୍ବ ସୂଚିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସାଧନ ଦିଗରେ ସମୃଦ୍ଧ କରାଯିବା ପ୍ରତି ସମ୍ପ୍ରତି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଆରୋପ କରୁଛନ୍ତି । ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ ଜାଣିବାର କଥା ଯେ ଏହି ଏମ୍-ତତ୍ତ୍ୱଟିରୁ ମଧ୍ୟ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମକାଳୀନ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ମିଳୁଛି ।

୨୦୦୩ ମସିହାରେ ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷଣାରତ ସମିତ୍ କାଚ୍ରୁ (Shamit Kachru) ନାମକ ଜନୈକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ନିଜ ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କ ସହାୟତାରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ ଯେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂସ୍କରଣକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ କେତେ ସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱ ଧାରଣ କରିଥିବାର ସୂଚନା ମିଳିପାରିବ ? ତାଙ୍କ ହିସାବରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ଯେଉଁ ବିପୁଳସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱ ଧାରଣ କରିଛି ତାହାକୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ହେଲେ ୧ର ଡାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ୧୦୦ଟି ଶୂନ (10^{100}) ରଖିବାକୁ ହେବ । ଅର୍ଥାତ୍ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡଧାରିତ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଆମ ବିଶ୍ୱଧାରିତ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟାଠାରୁ 10^{14} ଗୁଣ (hundred billion billion times) ଅଧିକ ହୋଇଛି । ଅବଶ୍ୟ ଏପରି ଉତ୍ତର କାହାକୁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ କରିପାରିଲା ନାହିଁ । ପେନସିଲଭାନିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ମ୍ୟାକ୍‌ସ ଟେଗ୍‌ମାର୍କ (Max Tegmark) ନାମକ ଜନୈକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍ ବା ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱ ରୂପି ପରିକଳ୍ପନାଟି ଅଧିକାଂଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପସନ୍ଦଯୋଗ୍ୟ ହେଉନାହିଁ । ଏହି ଧାରଣାଟି ସେମାନଙ୍କୁ ଅଖାଡୁଆ ବା ଅବାଗିଆ ଜଣାପଡୁଛି । ମାତ୍ର ଆମେ ଅଦ୍ୟାବଧି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେତିକି ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିଛୁ, ସେଥିରୁ କ'ଣ ଆମେ ଏହାର ଅବାଗିଆପଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିନାହୁଁ ? : "People have tried very hard to get rid of these multiple universes and failed. They just don't like the concept; they think it's weird. And they are right. But don't we already have good evidence by now that the cosmos is realy weird ?" । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍‌ଥାପିତ ତଥା ବହୁ ଚର୍ଚ୍ଚିତ ପ୍ରଶ୍ନଟି ହେଲା–''ଈଶ୍ୱର କ'ଣ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ପାଇଁ ବହୁବିଧ ମଡ଼େଲ ମଧ୍ୟରୁ ଆମ ବିଶ୍ୱଟିକୁ ବାଛିଥିଲେ ?'' : "Whether God had a choice in creating the universe ?" । ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନର ସଠିକ ଉତ୍ତର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଅସ୍ତିସୂଚକ (yes) ହୋଇଛି । କାରଣ, ଉଲ୍ଲିଖିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ସବୁ ପ୍ରକାର ବିଶ୍ୱର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ : "All sorts of universes are possible." ।

ଈଶ୍ୱର ବହୁବିଧ ବିଶ୍ୱ ସର୍ଜନା କରିବା ଅବସରରେ ମନୁଷ୍ୟ ଭଳି ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀର ସୃଷ୍ଟି ଓ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ବଳବତ୍ତର କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆମ ବିଶ୍ୱଟିକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ମଡ଼େଲ ବା ନକ୍‌ସା ଅବଲମ୍ବନରେ ଗଢ଼ିଛନ୍ତି—ଏହି ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍ ବା ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱର ସମାହାର ଭଳି ଧାରଣା ସପକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଦୃଢ଼ ସାକ୍ଷୀ ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକାଂଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ମନେକରୁନାହାନ୍ତି । ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାସ୍ଥିତ କେପ୍ ଟାଉନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡବିଜ୍ଞାନୀ ଜର୍ଜ୍ ଏଲ୍ଲିସ୍ (George Ellis)ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍‌ର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଦ୍ୟାବଧି କୌଣସି ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ହସ୍ତଗତ ହୋଇନାହିଁ । ଏଣୁ ଏପରି ଧାରଣାକୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ବିଶ୍ୱାସ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ବୋଧ ହେଉଛି । ଯେ କୌଣସି ଧର୍ମାଶ୍ରୟୀ ବିଶ୍ୱାସ ଭଳି ଆମେ ଏହାକୁ ଏକ ବିଶ୍ୱାସ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବା; ମାତ୍ର ଏହାକୁ ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ତତ୍ତ୍ୱ ବା ଧାରଣା ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଉଚିତ ହେବନାହିଁ : "Belief in multiple universes is just as much a matter of faith as any other religious belief." । ପୁଣି ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମାନବ କୈନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ପ୍ରଶ୍ରୟ ଦେଉଛନ୍ତି ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ଖୋଲା ମନରେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରୁ ନାହାନ୍ତି । କାରଣ ଅତୀତର ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ମନରେ ସଂଶୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । ପ୍ରଥମରୁ ମନୁଷ୍ୟ ବିଚାରିଥିଲା ଯେ ସେ ହେଉଛି ଅମୃତର ସନ୍ତାନ ଏବଂ ସମସ୍ତ ବିଶ୍ୱ କେବଳ ତାହାକୁ ସୁଖ ସମ୍ଭୋଗ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇଛି—ସୁଖଭୋଗ୍ୟା ବସୁନ୍ଧରା । ଦାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବିବର୍ତ୍ତନବାଦ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ମନୁଷ୍ୟର ଏପରି ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ଅହଙ୍କାରୀ ଧାରଣାର ମୂଳୋତ୍ପାଟନ ଘଟାଇଲା । ସେହିପରି ମନୁଷ୍ୟ ଅତୀତରେ ଭାବିଥିଲା ଯେ ସେ ସୌରଜଗତର କେନ୍ଦ୍ରରେ କିମ୍ବା ଛାୟାପଥ ନାମକ ଆମ ଗାଲାକ୍‌ସିର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛି ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ବଳବତ୍ତର କରାଇଥିବା ଛାୟାପଥ ହିଁ ବିଶ୍ୱର ଏକମାତ୍ର ଗାଲାକ୍‌ସି । କୋପେରନିକସ ଓ ଏଡ୍‌ଉଇନ ହବ୍‌ଲ ପ୍ରମୁଖ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳ ତଥା ପ୍ରଭୂତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ବଳରେ ଏପରି ବଦ୍ଧମୂଳ ଧାରଣାର ମଧ୍ୟ ମୂଳୋତ୍ପାଟନ ଘଟିଲା । ଜ୍ଞାନର ଅଭାବ ଯୋଗୁଁ ମନୁଷ୍ୟ ଅତୀତରେ ଏପରି ଭାବରେ ଥରକୁ ଥର ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ଧାରଣାକୁ ସତ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଛି, ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଜ୍ଞାନାଲୋକ ପ୍ରାପ୍ତି ବଳରେ ସେହି ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ତ୍ରୁଟି ସମ୍ବଳିତ ହୋଇଥିବାର

ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏଣୁ ବହୁବିଧ ବିଶ୍ୱ ମଧ୍ୟରୁ ମନୁଷ୍ୟ ବାସ କରୁଥିବା ବିଶ୍ୱଟିକୁ ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ପରମେଶ୍ୱର ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନକ୍ସା ଅବଲମ୍ବନରେ ଗଢ଼ିଥିବାର ଧାରଣାଟିକୁ ଆମେ ଯଦି ସତ୍ୟ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିବା, ତାହାହେଲେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆମ ବୌଦ୍ଧିକତାର ବିବର୍ତ୍ତନର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଯେଉଁ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିବ ତାହା ଏପରି ଧାରଣାକୁ ଖଣ୍ଡନ କରିବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ବୋଧ ହେଉନାହିଁ । 'ସେଟି' (SETI) ଯୋଜନା ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରବୀଣ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଶୋଷ୍ଟାକ୍ (Shostak) ମଧ୍ୟ ଅନୁରୂପ ମର୍ମରେ ନିମ୍ନମତେ ନିଜ ଭାବାବେଗକୁ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି : "Astronomers have been burned over and over again on beliefs that seemed to imply we are special – that we are at the centre of the solar system or the centre of the galaxy, or that the Milky Way is the only galaxy in the universe. Everytime, it turned out that we were not special after all. We just did not have enough knowledge." ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରୁ ସ୍ଥୂଳତଃ ଆମେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା ସମ୍ପର୍କରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି ସେତେବେଳେ ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଗୋଟିଏ ଶେଷ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନକାରୀ ଉପାୟ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅଷ୍ଟ ଦଶକରେ ଯେତେବେଳେ ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପ୍ରତି ଗୁରୁତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରାଯିବା ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରଥମେ ଚିନ୍ତା କରାଗଲା ସେତେବେଳେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ତଥା ଆନ୍ତଃଜାତୀୟ ସୁଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଷ୍ଟିଭେନ୍ ୱିନ୍‌ବର୍ଗ ଭାବିଥିଲେ ଯେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପ୍ରତି ସମ୍ଭବତଃ ସାମୟିକ ଭାବରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯାଉଛି ଏବଂ ସମୟକ୍ରମେ ଏହାର ଅପସାରଣ ସମ୍ଭବ ହେବ । ମାତ୍ର ଏପରି ଘଟିଲା ନାହିଁ । ଏତଦ୍ୱାରା ସେ ମାନସିକ ତୃପ୍ତି ଅନୁଭବ କରିବାରୁ ବଞ୍ଚିତ ହେଲେ । ନିଜ ମନୋଭାବ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ କୌଣସି ମୌଳିକ ନିୟମାବଳିକୁ ମୂଳାଧାର ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜ ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବ ଅବଲମ୍ବନରେ ପ୍ରକାଶ କରିଦେବାର ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖନ୍ତି । ମାତ୍ର ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ବାସ୍ତବତା ସହ ସଙ୍ଗତି ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାର ଔଚିତ୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ ପରିହାର କରାଯିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ଏପରି ଘଟଣାପ୍ରବାହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏଣିକି ଅଭ୍ୟସ୍ତ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେବେ ଯେ ସେମାନେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରାକୃତିକ ବିଭାବଗୁଡ଼ିକୁ ମୌଳିକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ

କରିଛନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ ଐତିହାସିକ ଦୁର୍ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଇପାରେ ।'' : "It is not something that we are particularly happy about. Every physicist dreams of being able to calculate everything from a set of fundamental laws. But at the same time it is important to be realistic. We may just have to get used to the fact that some of the things we call fundamental constants may be historical accidents." ।

ନିଜ ବକ୍ତବ୍ୟ ସପକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ବୋଧଗମ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ନିମ୍ନସୂଚିତ ଘଟଣାଟିକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅତୀତରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗ୍ରହ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବାର ଘଟଣାଟିକୁ ସେମାନେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହୋଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ସେମାନେ ଏହି ବୌଦ୍ଧିକ ବ୍ୟାପାରରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ ନାହିଁ । ଏବେ ଆମେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ଗ୍ରହମାନେ ଯେଉଁ ଦୀର୍ଘ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି, ତାହା କେବଳ ଏକ ପ୍ରକାର ସୁଯୋଗ ବା ଚାନ୍‌ସ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଅପର ପକ୍ଷେ, ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଦୀର୍ଘବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରମୁଖ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଭାବରେ ବିଚାରକୁ ନେଇ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ ମହାକର୍ଷଣର ନିୟମ ଭଳି ଗୋଟିଏ ନିୟମ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ତଥା ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରମୁଖ ଗବେଷକ ବ୍ରାୟାନ୍ ଗ୍ରୀନ (Brian Greene) ମଧ୍ୟ ଅନୁରୂପ ମତ ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି । ନିକଟ ଅତୀତରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ 'ଦି ଫ୍ରାବିକ୍ ଅଫ୍ ଦି କସ୍‌ମସ୍' ଶୀର୍ଷକ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକଟିରେ ସେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ବିଚିତ୍ର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ନିଜ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିଛନ୍ତି । ଅତି ଶୀଘ୍ର ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ମହଲରେ ବିଶେଷ ଜନପ୍ରିୟ ହୋଇଥିବା ଏହି ପୁସ୍ତକଟିରେ ସେ ମଧ୍ୟ ସୂଚାଇଛନ୍ତି ଯେ 'ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍' ବା 'ବହୁସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱର ସମକାଳୀନ ଅବସ୍ଥିତି' ରୂପି ଧାରଣାଟିକୁ ସାମୟିକ ଭାବରେ ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ମୌଳିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅବଲମ୍ବନରେ ଗୂଢ଼ାର୍ଥସୂଚକ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା : "My own feeling is that we can give a deeper explanation of why this universe, with its particular properties, came to be." ।

ଏହି ନାତିଦୀର୍ଘ ଆଲୋଚନାଟିରୁ ବୁଝି ହେଉଛି ଯେ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ତଥା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ଯୁଗ ବିଚଳନ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଅବସରରେ ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ଆଗାମୀ ଦିନମାନଙ୍କରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଚରମ ଉପଯୋଗ ପାଇଁ ଏକ ବିରାଟ ବୌଦ୍ଧିକ ଆହ୍ୱାନ ଭାବରେ ଅସୀମ କର୍ମ-ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ଏହି ବୌଦ୍ଧିକ ଆହ୍ୱାନର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନା ବଳରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦିନକୁ ଦିନ ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍‌ଥାପନ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ଏ ପ୍ରକାର ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନର ସୁପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏକ ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍‌ଥାପନ କରାଯାଉ—ଆମ ବିଶ୍ୱ କେତେ ପରିମାଣରେ ଅବାଗିଆ ହୋଇଛି ? (How improbable is our Universe ?) ଯଦି ଏହାର ଉତ୍ତରରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ବିଶେଷ ଅବାଗିଆ ହୋଇନାହିଁ, ତାହାହେଲେ ଆମେ ବୁଝିପାରିବା ଯେ ଏହି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ଅନୁରୂପ ବିପୁଳସଂଖ୍ୟକ ବିଶ୍ୱର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ପୁଣି, ଯଦି ଆମେ ବିଚାର କରିବା ଯେ ଏମ୍.ଆଇ.ଟି.ର ମହାମତି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡବିଜ୍ଞାନୀ ଆଲାନ୍ ଗୁଥ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସ୍ଫୀତି ପର୍ବର ଅବିରତ ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଏପରି ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟ ସବୁ ବିଶ୍ୱ କ'ଣ ଏକାଭଳି ହୋଇଛନ୍ତି; କିମ୍ବା ଏଥିପାଇଁ ଅଳ୍ପ କିଛି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କିସମର ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି—"Does it produce all types of universes about equally, or does it produce just a few types ?" ।

ଆମ୍ଭେମାନେ ମଧ୍ୟ ଜାଣିନାହୁଁ ଯେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱ ଆମ ବିଶ୍ୱଠାରୁ କିପରି ଭାବରେ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହାର ବକ୍ଷରେ ଜୀବନର ସଞ୍ଚାର ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଆମେ ଯଦି ଆମ ବିଶ୍ୱ ତୁଳନାରେ ସେଠାକାର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପ୍ରାକୃତିକ ବିଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବା, ମନେ କରାଯାଉ ଯେ ଆମେ କେବଳ ତାହାର ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ସାମର୍ଥ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବା, ତାହାହେଲେ ସେଠାରେ ଜୀବନର ସଞ୍ଚାର ଘଟିବା ପରି ଜଣାପଡୁ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଆମେ ଯଦି ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଅପର ବିଶ୍ୱଟିର ବେଶ୍ କିଛି ପ୍ରାକୃତିକ ବିଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବା, ତାହାହେଲେ ଏପରି କରାଯିବାର ପରିଣତି କ'ଣ ହେବ ? ସାନ୍ତାକ୍ରୁଜ୍‌ସ୍ଥିତ କାଲିଫର୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ଆଣ୍ଟୋନି ଆଗ୍ୱିରେ (Anthony

Aguirre) ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ହିସାବ ଅବଲମ୍ବନରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଏପରି ବ୍ୟାପକ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ସେହି ଅପର ବିଶ୍ୱରେ ଜୀବନର ସର୍ଜନା ଓ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ଭବ ହେବ—"It is possible to get life-friendly universes by twiddling with multiple knobs." ।

ଉପସଂହାର

ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପ୍ରତି ଆନୁଗତ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ଏକ ଅପ୍ରୀତିକର ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇଛି । ଧର୍ମ ଜଗତର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରବକ୍ତାମାନେ ଏଥିପାଇଁ ବିଶେଷ ପ୍ରୀତ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଅବଶ୍ୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ କ୍ଷୁବ୍‌ଧ ହୋଇଛନ୍ତି ବୋଲି ବିଚାରିବା ଆଦୌ ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲିଓନାର୍ଡ଼୍ ସସ୍‌କିଣ୍ଡଙ୍କ (Leonard Susskind) ମତାନୁଯାୟୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ କିମ୍ବା ଅସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହେବା କିଛି ବଡ଼ କଥା ନୁହେଁ । ଆମେ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁବା ଯେ ମାନବ କେନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ସତ୍ୟ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ । ଏହା ଯଦି ସତ୍ୟ ହୋଇ ନଥାଏ, ତାହାହେଲେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟ ତଥା ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍‌ର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ତଥା ଜ୍ୟୋତିଃ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଇତର ଅସମାହିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଇ ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ ଏବଂ ଏତଦ୍ୱାରା ହିଁ ଆମ ଚେତନାରେ କ୍ରାନ୍ତିକ ତଥା ବିପ୍ଲବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେବ । ମାତ୍ର ଯଦି ମାନବ କୈନ୍ଦ୍ରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ସତ୍ୟ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱ ବା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟି ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ କୌଣସି ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହେବା । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ରୂପୀ ସୁବୃହତ୍ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଟି ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭଟ ତଥା ରହସ୍ୟାବୃତ୍ତ ସଂସ୍ଥିତି ଭାବରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଆହୁରି ଅଧିକ ବିସ୍ମୟ ସୃଷ୍ଟି କରିବ—"The universe will seem even more preposterous and baroque than before." ।

Source : Cosmic Conundrum, Michael D. Lemonick and J. Madeleine Nash, Time, December 6, 2004, Vol. 164, No.23, (P.94-97) ।

□□□

■ ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ ■

ଆମ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରୁ ଜୀବନର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ବିଲୁପ୍ତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଆମେ ଇତର ବିଶ୍ୱରେ ବସତି ସ୍ଥାପନା କରିପାରିବା କି ?

ଆମ ବିଶ୍ୱ ନିଜକୁ ନିଜର ଆୟତ୍ତାଧୀନ କରିବାର ଅବକାଶ ଆଉ ନାହିଁ । ଏହା ବିସ୍ତାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି; ପୁଣି ଏହି ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ବିସ୍ତୃତି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଶ୍ୱର ଭବିଷ୍ୟତ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଏହାର ଗୋଟିଏ ଅତୀବ ନୈରାଶ୍ୟଜନକ ପରିଣତି ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଧାରିତ ହେଉଛୁ । ଜଣା ପଡୁଛି ଯେ ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏପରି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବିସ୍ତାରପ୍ରବଣତା ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ନିଷ୍ପ୍ରାଣ ତଥା ଅନ୍ଧକାରମୟ ସଂସ୍ଥିତିରେ ପରିଣତ ହେବ ଏବଂ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ପରମ ଶୂନ (Absolute Zero) ଡିଗ୍ରୀର ପାଖାପାଖି ହୋଇଯିବ । ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଏପରି ପ୍ରତିକୂଳ ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥାର ସର୍ଜନା ଘଟିବା ପରେ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶସ୍ଥିତ କୌଣସି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡରେ ଜୀବ ଜଗତର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଆଉ ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ୧୯୯୮ ମସିହାରେ ସମ୍ପାଦିତ ଏକ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନାର ସତ୍ୟତା ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଛି । ଲରେନ୍‌ସ ବର୍କ୍‌ଲେ ନାଶନାଲ୍ ଲାବୋରେଟୋରି ଓ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲିଆନ୍ ନାଶନାଲ୍ ୟୁନିଭର୍ସିଟିଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ସଂଘଟିତ ଗୋଟିଏ 'Ia' ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ସୁପର୍‌ନୋଭାର ବିସ୍ଫୋରଣର ପରିଣତି ସମ୍ପର୍କରେ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନ ଚଳାଇଥିଲେ । ସେମାନେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ ଯେ ବିସ୍ଫୋରଣର ଅବଶେଷଗୁଡ଼ିକ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରୁ କେଉଁ ହାରରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । (ସାରା ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ 'Ia' ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ସୁପର୍‌ନୋଭାଗୁଡ଼ିକ ସମଧର୍ମୀ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏଣୁ ଏମାନଙ୍କଠାରୁ ନିଃସୃତ ବିକିରଣକୁ 'ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ଼ କ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍' (standard candle) ଭାବରେ

ଗ୍ରହଣ କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣର ହାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରନ୍ତି ।) ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରପ୍ରବଣତା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଛନ୍ତି ଯେ କେଉଁ କାରଣ ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱ ଏପରି ବିସ୍ତାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଗାଲାକ୍‌ସିଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏକ ପ୍ରକାର ଅଜଣା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏପରି ବିସ୍ତାରପ୍ରବଣତା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏହି ଅଜଣା ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ବା ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା କିମ୍ବା ଏହାକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିବା ଯୋଗୁଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହାକୁ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି ବା dark energy ନାମରେ ଅଭିହିତ କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ଆକୃଷ୍ଟ କରାଇବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେମାନଙ୍କୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ବିକର୍ଷିତ କରାଇ ପାରୁଛି; ପୁଣି ବିଶ୍ୱ ଯେତେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି ତଦନୁପାତରେ ଏହି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ପରିମାଣରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରସାରଣର ହାରରେ ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି । ଏପରି ବିଶ୍ୱ ପଳାୟନପନ୍ଥୀ ରୂପ ଧାରଣ କରିବାକୁ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହୋଇଛି । ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସ୍ୱଉଦ୍ଭାବିତ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟେ ୧୯୧୭ ମସିହାରେ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ନିଜ ତତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ସାମିଲ କରିଥିଲେ । ବିଗତ ବର୍ଷ, ଅର୍ଥାତ୍ ୨୦୦୩ ମସିହାରେ, ୱିଲ୍‌କିନ୍‌ସନ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଆନିସୋଟ୍ରୋପି ପ୍ରୋବ୍ (WMAP) ନାମକ ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ମହାବିସ୍ଫୋରଣର (Big Bang) ଅବଶେଷ ରୂପେ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ବଳବତ୍ତର ହୋଇଥିବା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ବିକିରଣ (Cosmic radiation) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନ ଚଳାଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଏହି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ବିଶ୍ୱରେ ବିଦ୍ୟମାନ ମୋଟ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ଶତକଡ଼ା ୭୩ ଭାଗ ହୋଇଛି ଏବଂ ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁର (dark matter) ଆପେକ୍ଷିକ ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ୨୩ ଭାଗ ହୋଇଛି । ଆମେ ସୁପରିଚିତ ହୋଇଥିବା ତଥା ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗ୍ୟାସ ବାଦଲଗୁଡ଼ିକ ଧାରଣ କରିଥିବା ବସ୍ତୁର ମୋଟ ପରିମାଣ ବିଶ୍ୱର ମୋଟ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ପରିମାଣର ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ୪ ଭାଗ ହୋଇଛି ।

କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ପରିମାଣର ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି ଗାଲାକ୍‌ସିମାନଙ୍କୁ ସମୟକ୍ରମେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଦେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱ ସମୟକ୍ରମେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଅନ୍ଧକାରମୟ, ଥଣ୍ଡା ଓ ଏକୁଟିଆ ହୋଇଯିବ । ଅବଶିଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ସ୍ଥାନରେ ବିଛାଇ ହୋଇଯିବାର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ସମୟକ୍ରମେ ତାପମାତ୍ରାରେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ହ୍ରାସ ଘଟିବ । ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଇନ୍ଧନ ନିଃଶେଷ ହୋଇଯିବ; ଗାଲାକ୍‌ସିଗୁଡ଼ିକ ଆଉ ମହାକାଶକୁ ଆଲୋକିତ କରିବାର ଅବକାଶ ରହିବ ନାହିଁ; କେବଳ ମୃତ ବାମନ ତାରକାରାଜି (dead dwarf stars), ଭଗ୍ନ ନିଉଟ୍ରନ ତାରକାରାଜି (decrepit neutron stars) ଓ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ (Black Hole) ହିଁ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଇତସ୍ତତଃ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବେ । ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତାଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ମତେ ନିଜ ନିଜର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ଆଉ କିଛି କାଳ ପାଇଁ ବଳବତ୍ତର ରଖାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ରଡ଼ ନିଆଁର ଧପ ଧପ ଶକ୍ତି ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତମାନଙ୍କଠାରୁ ବିକିରିତ କ୍ଷୀଣ 'ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣ' (Hawking radiation) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବେ । ଏପରି ଶୋଚନୀୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ କ'ଣ କୌଣସି ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତାଠାରେ ଯଥୋଚିତ ବୌଦ୍ଧିକତାର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟି ପାରିବ ? —ଏହି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ବିଶେଷ କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଘଟାଇବାର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ହିଁ 'ବୁଦ୍ଧି' କୁହାଯାଏ—"Intelligence involves the ability to process information." । ଯାହା ଜଣା ପଡୁଛି, ଭବିଷ୍ୟତର ଏ ପ୍ରକାର ବିଷାଦମୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ଦାରୁଣ ଅଭାବ ଘଟିବ । ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ଅଚଳ ବା ନିଷ୍କ୍ରିୟ ହୋଇଯିବେ । ଜୀବକୋଷ ହେଉ ବା ଜଳ-ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବନ୍ଧ (hydroelectric dam) ହେଉ, ଯେ କୌଣସି ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଠାରୁ କାମ ଆଦାୟ କରିବାକୁ ହେଲେ ତାହାଠାରେ ତାପମାତ୍ରା ଓ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବଣତାର ବା ଢାଲର (temperature and energy gradients) ଉପସ୍ଥିତି ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ । ମାତ୍ର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହାରରେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ବିଶ୍ୱର ସବୁ ସ୍ଥାନରେ ତାପମାତ୍ରାର ପରିମାଣ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାର (ପରମ ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ) ପାଖାପାଖି ହୋଇଥିବାରୁ କୌଣସି ଦୁଇଟି ପୃଥକ ବିନ୍ଦୁ ବା ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଶକ୍ତି ବା ତାପମାତ୍ରାର ତାରତମ୍ୟ ପ୍ରାୟତଃ ଶୂନ ହୋଇଯିବ । ଏଥିପାଇଁ ସର୍ବବିଧ କାର୍ଯ୍ୟ, ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ଓ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଏବଂ ସର୍ବୋପରି ଜୀବନ ଧାରଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସର୍ବବିଧ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ

ହୋଇଯିବ । ଏଣୁ ଆମ ବିଶ୍ୱ ଅନ୍ତିମ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ବୁଦ୍ଧି ବିବର୍ଜିତ, ନିଷ୍ପ୍ରାଣ ଓ ଥଣ୍ଡା ଜଡ଼ପିଣ୍ଡରେ ହିଁ ପରିଣତ ହେବ ।

ଆମେ ଅବଶ୍ୟ ଆଶ୍ୱସ୍ତି ଅନୁଭବ କରିବା ଯେ ବିଶ୍ୱ ଏପରି ଅନ୍ଧକାରାଚ୍ଛନ୍ନ, ଥଣ୍ଡା ଓ ନିଷ୍ପ୍ରାଣ ଅବସ୍ଥାରେ ପରିଣତ ହେବା ପାଇଁ ଆହୁରି କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ (billions, if not trillions of years) ବିତିଯିବ । ଏପରି ବ୍ୟାପକ ସମୟାନ୍ତରରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଭୟାବହ ଘଟଣା ଘଟିଯିବ; ଯଥା–ଯୁଦ୍ଧ, ମହାମାରୀ, ହିମ ଯୁଗ, ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ପୃଥିବୀର ସଂଘାତ ଏବଂ ପ୍ରାୟ ୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ନାଲି ବୃହତ୍‌କାୟ ତାରକା (red giant) ଆକାରରେ ପରିଣତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ତାହାର ବିଶାଳ ବକ୍ଷରେ ପୃଥିବୀର ବିଲୟ । ବିଶ୍ୱ ପୂର୍ବ ବର୍ଣ୍ଣିତ ତାହାର ଅନ୍ତିମ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯଦି କୌଣସି ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ନିଜର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ବଳବତ୍ତର କରାଇବାକୁ ଚାହେଁ, ତାହାହେଲେ ତାହାକୁ ପ୍ରଥମେ ଠିକଣା ସମୟରେ ନକ୍ଷତ୍ରାନ୍ତର ଯାତ୍ରା କରି ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ବୁଦ୍ଧିସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାରରେ ବିଶେଷ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ହେବ; ଏତଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ଜୀବ ଜଗତର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ପାଇଁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିକୂଳ ହେବାର ଯଥେଷ୍ଟ ପୂର୍ବରୁ ଯେପରି ସେଠାକାର ବୁଦ୍ଧିମାନ ବାସିନ୍ଦାମାନେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗାଲାକ୍‌ସିର ଯେ କୌଣସି ନକ୍ଷତ୍ର ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କୌଣସି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡରେ ବସତି ସ୍ଥାପନା କରିପାରିବେ । ପୁଣି, କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ଯେତେବେଳେ ଆମ ବିଶ୍ୱର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଜୀବନର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ମିଳିବ ନାହିଁ, ସେତେବେଳକୁ ବୁଦ୍ଧିମାନ ତଥା ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତାକୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ବଳବତ୍ତର ରଖାଇବା ପାଇଁ ଏହି ବିଶ୍ୱକୁ ପରିହାର କରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱରେ ବସତି ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ହେବ । ଏଣୁ ଏହି ସୁବିସ୍ତୃତ ଅବସରରେ ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତାର ଅଧିବାସୀମାନେ ସେତେବେଳକୁ ଏହି ବିଶ୍ୱକୁ ତ୍ୟାଗ କରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱକୁ ଆପଣାର କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ କୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିବେ । ପୃଥିବୀର ବୁଦ୍ଧିମାନ ମନୁଷ୍ୟ ନିଜ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭା, କଳ୍ପନାପ୍ରବଣତା, ନବୀକରଣ-କ୍ଷମତା ଓ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟର ଅବିରତ ସଦପୁଯୋଗ ବଳରେ ଯଦି ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏ ପ୍ରକାର ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରେ, ତାହାହେଲେ ମାଳ ମାଳ ବିଶ୍ୱ ଧାରିତ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରୁ ମନୁଷ୍ୟ ରୂପୀ ଅନନ୍ୟ ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀର ବୌଦ୍ଧିକତାର ସ୍ୱାକ୍ଷର କେବେହେଲେ ନିର୍ବାପିତ ହେବ ନାହିଁ ।

କେହି କେହି ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଯୋଜନାଟିକୁ ଉଦ୍ଭଟ ବା ଅର୍ଥହୀନ ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏ ପ୍ରକାର ବୁଦ୍ଧିସାପେକ୍ଷ ତଥା ସାହସିକ ପଦକ୍ଷେପକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ବ୍ୟାପାରରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୌଳିକ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଉଲଂଘନ କରାଯିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତ (worm holes) ଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ସ୍ୱୀକାର କରାଯାଉଛି; କେହି କେହି ଅବଶ୍ୟ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ 'ଆଇନଷ୍ଟାଇନ-ରୋଜେନ୍ ସେତୁ' (Einstein-Rosen Bridge) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରୁଛନ୍ତି । ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ସମାନ୍ତର ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରୁଛନ୍ତି । ଆମେ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ଅଭିଜ୍ଞତା ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଉଷ୍ମଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ କଳ୍ପନାବିଳାସ (science fiction) ଭାବରେ ବିଚାର କରନ୍ତି ନାହିଁ । ସେମାନେ ଦିନକୁ ଦିନ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଅବଧାରିତ ହୋଇ ପାରୁଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ହେଉଛି ଆମ ବିଶ୍ୱ ଭଳି ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱର ଗୋଟିଏ ସମାହାର—ଏହା ଏକ 'ମଲ୍‌ଟିଭର୍ସ୍' (multiverse) ।

ଏମ୍‌ଆଇଟିଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସୁଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆଲାନ୍ ଗୁଥ୍ (Alan Guth) ସ୍ଫୀତି-ତତ୍ତ୍ୱର (Inflationary theory) ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଗୋଟିଏ ମହାବିସ୍ଫୋରଣ (big bang) ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ($10^{-୩୪}$ ସେକେଣ୍ଡ) ଅତୀବ ତୀବ୍ର ହାରରେ ସ୍ଫୀତ ହେଲା । ସମୟ ମାପିବାର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପର୍ବରେ ବିଶ୍ୱ କିଛି ମୁହୂର୍ତ୍ତ ପାଇଁ ଏପରି ଅଚାନକ ତଥା ଅତୀବ ତୀବ୍ର ହାରରେ ସ୍ଫୀତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ତାହାର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ଏବେ ଏହା ଜ୍ୟାମିତିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏପରି ଚଟକା (flat) ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହା ବକ୍ଷରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ବିତରଣ ଏପରି ପ୍ରାୟତଃ ଏକସମ (uniform) ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ଡ୍ୱିଙ୍କିଲ୍‌ସନ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଆନିସୋଟ୍ରୋପି ପ୍ରୋବ୍ (WMAP) ଅବଲମ୍ବନରେ ପରିଚାଳିତ ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଯେଉଁ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସ୍ଫୀତି-ପର୍ବର ସଂଘଟନ ସହିତ ସଙ୍ଗତି ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ଆନ୍ଦ୍ରେଇ ଲିଣ୍ଡେ (Andrei Linde) ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଗୁଥ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସ୍ଫୀତି-ତତ୍ତ୍ୱଟିର ମହନୀୟତା ସମ୍ପର୍କରେ ସବିଶେଷ ଆଲୋକପାତ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ବିଚାର ଅନୁଯାୟୀ ଆମେ ସ୍ଫୀତି-ପର୍ବକୁ ଗୋଟିଏ 'ଏକକ-

ଘଟଣା' ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ଏହି ସ୍ଫୀତି-ପର୍ବ ଅବିରତ ଭାବରେ ତଥା ଅନ୍ତହୀନ ଚକ୍ରାକାରରେ ପୁନଃ ପୁନଃ ସଂଘଟିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଶିଶୁ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ (baby universes) ବରାବର ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରୁଛନ୍ତି : "The process of inflation may not have been a singular event–that 'parent universes' may bud 'baby universes' in a continuous, never-ending cycle." । ଯଦି ଲିଣ୍ଡେଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉପସ୍ଥାପିତ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଠିକ୍ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ସ୍ଫୀତି ସଦା ସର୍ବଦା ସଂଘଟିତ ହେଉଛି ଏବଂ ତୁମେ ଏହି ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ପାଠ କରୁଥିବା ଅବସରରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ନୂଆ ନୂଆ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି–"Cosmic inflations occur all the time, and new universes are forming even as you read these words." ।

କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ : କ୍ଷୁଦ୍ର ହିଁ କମନୀୟ

ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବ ଅନୁଯାୟୀ ଗୋଟିଏ ଉଷ୍ଟ୍ରଗର୍ତ୍ତ (wormhole) ବାଟେ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱକୁ କିମ୍ବା ଆଉ ଏକ କାଳକୁ ଯାତ୍ରା କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ–"It might be possible to travel through a wormhole to another universe or another time." । ଏଣୁ ଏହି କୌଶଳ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ସ୍ୱଧାରିତ ବିଶ୍ୱର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବିଶ୍ୱରେ ନିଜର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ବଳବତ୍ତର କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଯଦି ଉଷ୍ଟ୍ର ଗର୍ତ୍ତର ଆକାର ଗୋଟିଏ ଅନୁପାରମାଣବିକ (subatomic) କଣିକା ଭଳି ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅନୁପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା (nanotechnology)ର ବିଚକ୍ଷଣ ସଦୁପଯୋଗ ବଳରେ ଅପର ବିଶ୍ୱଆଡ଼କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ତଥ୍ୟ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇ ପାରିବ । କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଉଷ୍ଟ୍ର ଗର୍ତ୍ତବାଟେ ସଞ୍ଚାରିତ ଏହି ତଥ୍ୟରାଜି ଅବଲମ୍ବନରେ ଅପର ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ସେହି ସଭ୍ୟତାର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଘଟାଇବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

× × × ×

ଆମ ବିଶ୍ୱ ଜୀବନର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ପାଇଁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ପ୍ରତିକୂଳ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ତତ୍‌ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କୌଣସି ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ଯଦି ତାହାକୁ ଠିକଣା ବେଳେ ପରିହାର କରି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବିଶ୍ୱରେ ନିଜ ସଭ୍ୟତାର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ବଳବତ୍ତର କରାଇବାକୁ ଚାହେଁ, ତାହାହେଲେ ତାହାକୁ ଉପଯୁକ୍ତ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟାପାରଟିକୁ

ଠିକଣା ଭାବରେ ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ହେବ । ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ, କୌଣସି ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ଠିକ୍ କେଉଁଠାରେ ଆଶ୍ରୟ ନେବାକୁ ଚାହିଁବ ?

ଚଳନ୍ତି ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସମାନ୍ତର ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିପୁଳ ପରିମାଣର ପୁଞ୍ଜି ନିବେଶ କରୁଛନ୍ତି । ବୋଲ୍‌ଡରସ୍ଥିତ କଲୋରାଡ଼ୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୧୯୯୭ ମସିହାଠାରୁ ସମାନ୍ତର ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରୁଛନ୍ତି; ସେମାନେ ସମ୍ଭବତଃ ଆମ ବିଶ୍ୱଠାରୁ ଊଣା ଅଧିକେ ଏକ ମିଲିମିଟର ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କୌଣସି ବିଶ୍ୱର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଦିଗରେ ମନଯୋଗୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ପ୍ରାତଃସ୍ମରଣୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସାର୍ ଆଇଜାକ ନିଉଟନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବିଲୋମ ବର୍ଗ ନିୟମରେ (inverse square law) ସେମାନେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅତି ସାମାନ୍ୟ ତ୍ରୁଟିକୁ ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ପ୍ରତି ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରୁଛନ୍ତି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିପରିସରୀୟ ଗୋଲକର ପୃଷ୍ଠଦେଶର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ (A) ହେଉଛି $4\pi R^2$; ଏଠାରେ R ହେଉଛି ସେହି ଗୋଲକଟିର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ । ଠିକ୍ ସେହିପରି ଆହୁରି ଅଧିକ ପରିସରଯୁକ୍ତ ଗୋଲକର ପୃଷ୍ଠଦେଶର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ତାହାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଘନଫଳ (R^3) ସହ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି । ନିଉଟନଙ୍କ ନିୟମାନୁଯାୟୀ ଶେଷୋକ୍ତ ଗୋଲକଠାରେ ଦୂରତାର ଘନଫଳ ଅନୁକ୍ରମରେ ହିଁ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ତୀବ୍ରତାରେ ହ୍ରାସ ଘଟିବ । ଏପରି ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ କଲୋରାଡ଼ୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଗୋଟିଏ ସୁନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କ୍ଷୁଦ୍ର ସ୍ଥାନରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣକୁ ମାପିବା ପାଇଁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି । ଯଦି ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ ଏପରି ମାପନ ଯୋଗୁଁ ଦୂରତାର ବର୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତେ ତାହାର ଘନଫଳ ସହିତ ପ୍ରାୟତଃ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼େ, ତାହାହେଲେ ଆମେ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ସ୍ଥାନର ଲୁକ୍‌କାୟିତ ପରିସରଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିପାରିବା "If the gravitational force deviated significantly from Newton's equation and was more closely proportional to the distance cubed, that would suggest the presence of a hidden dimension." ।

ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ମହାକାଶରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପରିଚାଳିତ ହେବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଇତ୍ୟବସରରେ ନିଉଟନଙ୍କ ବିଲୋମ ବର୍ଗ ନିୟମଟିର ସତ୍ୟତା ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଛି; ମାତ୍ର ଏହି

ନିୟମଟିକୁ ମିଲିମିଟର ସ୍ତରୀୟ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଦ୍ୟାବଧି ସତ୍ୟାପିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଅଦ୍ୟାବଧି ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଏ ପ୍ରକାର ଅନୁସନ୍ଧାନାତ୍ମକ ବ୍ୟାପାରରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ମାତ୍ର ସମଧର୍ମୀ ଅନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଉଟନଙ୍କ ନିମୟରେ ଆହୁରି ସାମାନ୍ୟତମ ତ୍ରୁଟିକୁ ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ଦିଗରେ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଆରୋପ କରିଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପର୍‌ଡ୍ୟୁ (Purdue) ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଦଳେ କର୍ମନିପୁଣ ଗବେଷକ ପାରମାଣବିକ ସ୍ତରରେ ନିଉଟନଙ୍କ ବିଲୋମ ବର୍ଗ ନିୟମର ସତ୍ୟାପନ କରିବା ପାଇଁ ଅନୁପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର (nanotechnology) ସଦୁପଯୋଗ କରିବା ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ଅନ୍ୟ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ସମଧର୍ମୀ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମ୍ଭାବନାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇଛନ୍ତି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ସ୍ୱିଜର୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଜେନେଭା ନଗରୀର ବାହ୍ୟାଞ୍ଚଳରେ ଏବେ ଗୋଟିଏ ଅଭୂତପୂର୍ବ ମାର୍ଗରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ତ୍ୱରକ (accelerator) ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି । ଏହି ବିପୁଳ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ତ୍ୱରକଟିର ନାମ ରଖାଯାଇଛି ଲାର୍ଜ୍ ହାଡ୍‌ରନ୍ କୋଲ୍ଲାଇଡ଼ର୍ । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ଏହାକୁ ୨୦୦୭ ମସିହାରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ । ଏହି ସୁବୃହତ୍ ମେସିନ୍‌ଟିର ବ୍ୟାସର ପରିବ୍ୟାପ୍ତି ୫ ମାଇଲଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ଏହା ପ୍ରୋଟନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତିକୁ 14 ଟ୍ରିଲ୍ଲିଅନ୍ (1 trillion = 10^{12}) ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ-ଭୋଲ୍‌ଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆବର୍ଦ୍ଧିତ କରାଇ ପାରିବ ଏବଂ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନର ଆକାର ତୁଳନାରେ ଆହୁରି ଦଶ ସହସ୍ର ଗୁଣ ଅଧିକ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ (1/10,000 the size of proton) ଅନୁସନ୍ଧାନାତ୍ମକ ବ୍ୟାପାରଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶା ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ମହାବିସ୍ଫୋରଣର (big bang) ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳଠାରୁ ସେମାନେ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁ ଅଦ୍ଭୁତ ଗୁଣସମ୍ପନ୍ନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବାକୁ ଅପାରଗ ହୋଇଛନ୍ତି, ଏହି ତ୍ୱରକସ୍ଥିତ ପୂର୍ବ ସୂଚିତ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ସ୍ଥାନରେ ସେମାନେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ : "..perhaps creating a zoo of particles not seen since big bang." । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏପରି ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ (miniature blackholes) ଓ ଅତିସମମିତ (super symmetric) ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବା ସ୍ପାର୍ଟିକ୍‌ଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ (sparticles) ଆବିଷ୍କାର କରି ପାରିବେ । ସେମାନେ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିବେ

ଯେ ଅଧିକ ପରିସରଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ସମାନ୍ତର ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ— "..which would indicate the presence of parallel universes in higher dimensions." ।

ଏହା ସମେତ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ତରଙ୍ଗକୁ (gravity waves) ଚିହ୍ନୋଟ କରିବା ପାଇଁ ମହାକାଶରେ ଗୋଟିଏ ସୁଗ୍ରାହୀ ପରିଚାୟକକୁ (sensitive detector) ସ୍ଥାପନା କରାଯିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ପଦକ୍ଷେପଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଛି । ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପଟିର ନାମ ରଖାଯାଇଛି 'ଲିସା' (LISA : Laser Interferometer Space Antenna) । ତିନିଟି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପଟିକୁ ୨୦୧୨ ମସିହାଠାରୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ । ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବା ଅବସରରେ ଏହି ତିନିଟି ଉପଗ୍ରହ ପୃଥିବୀକୁ ଅନୁଗମନ କରିବା ପୂର୍ବକ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମି ମାଧ୍ୟମରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଏମାନେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରରେ ଥାଇ ଯେଉଁ ତ୍ରିଭୁଜଟିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବେ, ତାହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ତିନି ମାଇଲ୍‌ଠାରୁ ଅଧିକ ହେବ । ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ପ୍ରାୟ 10^{-12} ସେକେଣ୍ଡ (1 trillion second) ମଧ୍ୟରେ ମହାବିସ୍ଫୋରଣର ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ଯେଉଁ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ଧକ୍କା ତରଙ୍ଗମାଳା (gravitational shock waves) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ଲିଜା ନାମକ ଏହି ପରିଚାୟକ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୁଦୂରାଗତ ତାହାର କ୍ଷୀଣ ସ୍ମାରକୀକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ପରିଚାୟକଟିକୁ ଏପରି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଓ ସୁଗ୍ରାହୀ ମାର୍ଗରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି ଯେ ଏହାର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଜ୍ୟୋତିଃ-ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର କେତେକ ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟର ଉନ୍ମୋଚନ ହୋଇପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ବେଶ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳମୟ ଜଣାପଡୁଛି । ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ପୂର୍ବରୁ କ'ଣ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ଆମ ବିଶ୍ୱ ବ୍ୟତୀତ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଅନ୍ୟ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ—ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ବ୍ୟାପାରରେ 'ଲିସା' ଗୋଟିଏ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବ ବୋଲି ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଦୃଢ଼ ଆଶା ପୋଷଣ କରିଛନ୍ତି ।

× × × ×

ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତରେ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ପରିସ୍ଥିତିର ତାଡ଼ନାରେ ଆମ ବିଶ୍ୱରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱକୁ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପ୍ରାକ୍‌ପ୍ରସ୍ତୁତିର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନାୟାସରେ

ଉପଲବ୍‌ଧ ହେଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ବହୁ ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ବ୍ୟାପକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଓ ପୁନଃ ପୁନଃ ପରୀକ୍ଷଣ ବଳରେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ପନ୍ଥା ବାଛିବାକୁ ହେବ । ମାତ୍ର ଆଜିହୁଁ ଗୋଟିଏ ଅତୀବ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟାର ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ସମାଧାନ ଅତୀବ ଆୟାସସାଧ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡୁଛି । ସେହି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଟି ହେଉଛି ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣ । ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱକୁ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଦରକାର ହେବାର ଅଟକଳ କରାଯାଉଛି, ତାହା ଏତେ ଅଧିକ ହୋଇଛି ଯେ କୌଣସି ମତେ ସେପରି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପାଦନ ଓ ଯଥାବିଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯିବା ବ୍ୟାପାରଟି ଏବେ ମନୁଷ୍ୟର କଳ୍ପନା ବହିର୍ଭୂତ ହୋଇଛି ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକରେ ଋଷିଆର ପ୍ରବୀଣ ଜ୍ୟୋତିଃ-ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ନିକୋଲାଇ କାର୍ଦାସେଭ୍ (Nicolai Kardasev) ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ସଭ୍ୟତାଗୁଡ଼ିକର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଜନ କରିଥିଲେ । ଉଲ୍ଲିଖିତ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣ କେନ୍ଦ୍ରିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କୀୟ ସମ୍ୟକ ଧାରଣା ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ଏଠାରେ ସେହି ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ସମ୍ପର୍କରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସୂଚନା ଯୋଗାଇଦେବା ବିଶେଷ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ବୋଧ ହେଉଛି । କାର୍ଦାସେଭ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ସଂଜ୍ଞା ଅନୁଯାୟୀ ଟାଇପ୍-1 ସଭ୍ୟତା ଗ୍ରାହିକ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି : "Type 1 civilization is planetary." । ଏହି ସଭ୍ୟତା ଭୂପୃଷ୍ଠଗାମୀ ସୌରାଗତ ସମସ୍ତ ଶକ୍ତିକୁ (10^{16} ୱାଟ୍) ବିଭିନ୍ନ ଦରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ କରିପାରୁଛି । ଏହି ସଭ୍ୟତା ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରୁ ସୀମାହୀନ ପରିମାଣର ଉଦ୍‌ଜାନ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପୂର୍ବକ ତାହାକୁ ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରୁଛି; ଆଗ୍ନେୟଗିରିଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଉଦ୍‌ଗୀରିତ ଶକ୍ତିକୁ ନିଜ ନିୟନ୍ତ୍ରଣାଧୀନ କରିପାରୁଛି ଏବଂ ଦରକାର ଅନୁଯାୟୀ ପାଣିପାଗରେ (weather) ସମୟୋଚିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । କାର୍ଦାସେଭ୍‌ଙ୍କ ସଂଜ୍ଞା ଅନୁଯାୟୀ ଟାଇପ୍-II ସଭ୍ୟତା ସୌର ଶକ୍ତିକୁ (10^{26} ୱାଟ୍) ବିଭିନ୍ନ ଦରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ଟାଇପ୍-II ସଭ୍ୟତାର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ଟାଇପ-I ସଭ୍ୟତାର ବାସିନ୍ଦାମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ 10 ବିଲ୍ଲିଅନ୍ ବା 1000 କୋଟି ଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବାର ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ସଭ୍ୟତା ସୌର ପ୍ରଜ୍ୱଳନଗୁଡ଼ିକରୁ (solar flares) ତଥା ପ୍ରତିବସ୍ତୁଠାରୁ (antimatter) ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରୁଛି । ଏହା ଉଲ୍‌କାପାତ, ହିମ ଯୁଗ (ice ages) ଏବଂ ଏପରିକି ସୁପର୍‌ନୋଭାଗୁଡ଼ିକର ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକ କବଳରୁ ନିଜକୁ ରକ୍ଷା କରିପାରୁଛି । କାର୍ଦାସେଭ୍‌ଙ୍କ ସଂଜ୍ଞା ଅନୁଯାୟୀ ଟାଇପ୍-III

ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ସଭ୍ୟତା ଟାଇପ୍-II ସଭ୍ୟତା ତୁଳନାରେ ଆହୁରି ଦଶ ବିଲ୍ଲିଅନ୍ ବା ୧୦୦୦ କୋଟି ଗୁଣ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଶକ୍ତିକୁ ଦରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ଏହା ସମଗ୍ର ଗାଲାକ୍ସିରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତିକୁ (10^{36} ୱାଟ୍) ଦରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି । ଏହି ସଭ୍ୟତା ସ୍ୱସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଗାଲାକ୍ସି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତମାନଙ୍କଠାରୁ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରୁଛି । ଏହି ସଭ୍ୟତାର ପ୍ରମୁଖ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଶକ୍ତିକୁ (10^{19} ବିଲ୍ଲିଅନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ-ଭୋଲ୍ଟ) ନିଜର ନିୟନ୍ତ୍ରଣାଧୀନ କରିପାରୁଛି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଏହି ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ଦାନାଦାର୍ ବା ଫେଣ (discrete) ଭଳି ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ । ଏହାର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱର ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପି ସଂସ୍ଥିତିରେ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତ (worm holes) ଓ ଶିଶୁ ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ (baby universes) ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ।

ସଭ୍ୟତାର ଏ ରୂପ ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁବା ଯେ ଆମ ପାର୍ଥିବ ସଭ୍ୟତା ବର୍ତ୍ତମାନ କେଉଁ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇଛି । ଏହି କୌତୂହଳୀ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଯଥାର୍ଥ ଉତ୍ତର ହେଉଛି ଯେ ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଟାଇପ୍ 'O' (type zero) ସଭ୍ୟତାରେ ବାସ କରୁଛୁ । ଆମେ ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କଠାରୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରୁଛୁ; ଯଥା—ଖଣିଜ ତୈଳ ଓ କୋଇଲା । ମାତ୍ର ଆମେ ସଭ୍ୟତାର କ୍ରମୋତ୍‌ଥାନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ବିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରିବା ଭଳି କ୍ଷମତାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛୁ । ସ୍ଥିତାବସ୍ଥାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ହାରରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ତାହାର ନିୟୋଜନ ବ୍ୟାପାରରେ ବର୍ଷ ପିଛା ଶତକଡ଼ା ୧ ବା ୨ ଭାଗ ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି । ଏଣୁ ଆମେ ପ୍ରାୟ ଏକ ଶତାବ୍ଦୀ ପରେ ଟାଇପ୍-I ସଭ୍ୟତାରେ ବାସ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା ଏବଂ ଅଳ୍ପ କିଛି ସହସ୍ର ବର୍ଷ ପରେ ପାର୍ଥିବ ସଭ୍ୟତା ଟାଇପ୍-II ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ହୋଇପାରିବ । ଆମ ସଭ୍ୟତା ଟାଇପ୍-III କୁ ଉନ୍ନୀତ ହେବା ପାଇଁ ଏକ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷଠାରୁ ଏକ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିତିଯିବାର ଅଟକଳ କରାଯାଉଛି । ଏହି ସୁଦୀର୍ଘ ସମୟାନ୍ତରରେ ଆମ ସଭ୍ୟତା ସମଗ୍ର ଗାଲାକ୍ସିରେ ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ରକେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ କମ୍ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଏପରି ଉତ୍କର୍ଷ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ କୌଣସି ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି ହେବନାହିଁ । ପୂର୍ବରୁ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଜୀବନର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ପାଇଁ ପ୍ରତିକୂଳ ହେବାକୁ ଶହ ଶହ କୋଟି ବର୍ଷ

ବିତିଯିବ । ଏଣୁ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ଏପରି ଶୋଚନୀୟ ପରିସ୍ଥିତି କବଳରୁ ନିଜ ନିଜକୁ ଉଦ୍ଧାର କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଚୁର ସମୟ ପାଇପାରିବେ । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଏହି ସୁଦୀର୍ଘ ଅବସରରେ ସେମାନେ ଆମ ବିଶ୍ୱଠାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱକୁ ପଳାଇଯିବାର ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ଯୋଜନାଟିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବେ ।

ଏହି ପଳାୟନ-ଯୋଜନା (escape-plan) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ଆଜିଠାରୁ ଚିନ୍ତା କରିବା ନାହିଁ କାହିଁକି ? "Why not start now ?" । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ଗୋଟିଏ ସଭ୍ୟତାକୁ ଯଥା ସମୟରେ ନିଜ ବିଶ୍ୱ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱରେ ନିଜ ସଭ୍ୟତାର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଘଟାଇବାର ବିକଳ୍ପ ଉପାୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଛି । ସଭ୍ୟତାକୁ ରକ୍ଷା କରିବାର ବା ବଞ୍ଚାଇ ରଖିବାର କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ଏଠାରେ ସାତଟି ପାହାଚ ଆକାରରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି : **"Seven steps to leaving the cosmos"** ।

ଆମ ବିଶ୍ୱକୁ ପରିହାର କରି ଅପର କୌଣସି ବିଶ୍ୱକୁ ଚାଲିଯିବାର ସାତଟି ପାହାଚ

(୧)

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇ ପାରିବା ଭଳି ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଓ ଏହାର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ସତ୍ୟାପନ (Find and test a Theory of Everything)— କୌଣସି ଗୋଟିଏ ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ନିଜ ବିଶ୍ୱ ପରିହାର କରି କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଅଜଣା ବିଶ୍ୱକୁ ଆପଣାର କରିବା ପାଇଁ ସର୍ବାଦୌ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ବିଦ୍ୟମାନ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ଓ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ କରିଥିବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧ ହେଉଛି । କେଉଁ ପ୍ରକାରେ କେଉଁ ପଥ ଅନୁସରଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱରେ ନିଜ ସଭ୍ୟତାର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଘଟାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ, ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ ପାଇଁ ସର୍ବାଦୌ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବାର ଜରୁରୀକାଳୀନ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଛି । ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲେ ହିଁ

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆମ ବିଶ୍ୱରୁ ଇତର ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ପଠାଯିବା ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ଉଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକର (wormholes) ସାମର୍ଥ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଭୁଲ ହିସାବ ଚଳାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରର ଚଳନ୍ତି ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱ (string theory) ବା ଏମ୍-ତତ୍ତ୍ୱ (M-Theory)ର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବତଃ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହି ମହନୀୟ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଲକ୍ଷ୍ୟଟି ପୂରଣ ହୋଇପାରିବ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଫିତା ବା ପରଦା (membrane) ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହାରରେ କମ୍ପିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅନୁପାରମାଣବିକ (subatomic) କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି; ଅର୍ଥାତ୍, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବସ୍ତୁ-କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଆମେ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ତଥା କମ୍ପନଶୀଳ ଫିତାର ବିଭିନ୍ନ ସଂସ୍କରଣ ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା । ଏଠାରେ ଆମେ ଭଲ ଭାବରେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଏହି ଫିତାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବୃହଦାକୃତି ତଥା ଦୃଶ୍ୟମାନ ଫିତାଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ହୋଇଛି । ଶେଷୋକ୍ତ ଫିତାଗୁଡ଼ିକ ତ୍ରିପରିସରୀୟ ସ୍ଥାନରେ କମ୍ପିତ ହେବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଆଲୋଚ୍ୟ ଫିତାଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ପରିସରଭୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ହିଁ କମ୍ପନଶୀଳ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ଏପରି ଅତିରିକ୍ତ ପରିସରଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ 'ହାଇପର୍‌ସ୍ପେସ୍' (hyperspace) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ଫିତା ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଆମ ବିଶ୍ୱଟି ଗୋଟିଏ ବିରାଟକାୟ ପରଦା ବା ମେମ୍ବ୍ରେନ୍ ଭାବରେ ଏକାଦଶ ପରିସରଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ସଂସ୍ଥିତିରେ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ବିଶ୍ୱ ବା ମେମ୍ବ୍ରେନ୍ ସହିତ ସଂଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଏହା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ଯେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ଓ ପଡ଼ୋଶୀ ବିଶ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନ ଏକ ମିଲିମିଟର କିମ୍ବା ତା'ଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଛି । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଉଭୟ ବିଶ୍ୱକୁ ଆମେ ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତର କାଗଜ ଫର୍ଦ୍ଦ ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା । ଉଭୟ ବିଶ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନ ଏତେ କମ୍ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମ ବିଶ୍ୱକୁ ପରିହାର କରି ଅପର ବିଶ୍ୱକୁ ଚାଲିଯିବା ପାଇଁ ବିପୁଳ ପରିମିତ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି : "To bridge this tiny distance, however, we will need machinery of vast power." ।

(୨)

ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ବିଦ୍ୟମାନ ଗୋଟିଏ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତର ଅନୁସନ୍ଧାନ (Search for a naturally occurring wormhole)—ପ୍ରଥମ ପାହାଚଟିକୁ ଆରୋହଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣି ପାରିବେ ଯେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତକୁ କିପରି ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଆମ ବର୍ଜନକ୍ଷମ ବିଶ୍ୱରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ବିଶ୍ୱକୁ ଚାଲିଯାଇ ପାରିବା । ଏପରି ଗୋଟିଏ ପ୍ରସ୍ଥାନ ପଥ ରୂପୀ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତ ଆମ ବିଶ୍ୱର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛି କି ? ଏଣୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗବେଷଣାର କର୍ମାଭିମୁଖ୍ୟ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଦିଗରେ ହିଁ ଅଭିପ୍ରେତ ହେବ ।

ଏହି ଅତି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେବା ଅବସରରେ ବହୁବିଧ ସମ୍ଭାବନାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟୁଛି । ଏପରି ସମ୍ଭାବନାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଇପାରନ୍ତି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ମହାବିସ୍ଫୋରଣର ସଂଘଟନ ବଳରେ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ବେଳେ ଯେଉଁ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତିର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଘଟିଥିଲା, ତାହାର ସ୍ମାରକୀ ସ୍ୱରୂପ, ଏବେ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ବହୁବିଧ ଅଦ୍ଭୁତ କଣିକା ଓ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ; ଯଥା—ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ଫିତାରାଜି (cosmic strings), 'ମିଥ୍ୟା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ' ରାଜି (false vacuums) କିମ୍ବା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବସ୍ତୁ ବା ଶକ୍ତି (negative matter or energy) । ବିଶ୍ୱର ଆଦ୍ୟ ବା ମୌଳିକ ପ୍ରସାରଣ ଏପରି ବିସ୍ଫୋରଣପ୍ରବଣ ତଥା ଅତୀବ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ମାର୍ଗରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଇପାରେ ଯେ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଏଥିପାଇଁ ବିସ୍ତୃତ ହେବା ପୂର୍ବକ ବୃହଦାକୃତି ରୂପ ଧାରଣ କରିଥିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେଉନାହିଁ : "The original expansion of the universe may hae been so rapid and explosive that tiny wormholes might have stretched and blown up to macroscopic size." । ଏପରି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବୃହଦାକୃତି ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଯଦି ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ପୃଥିବୀର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ସହଜରେ ମୃତ ପ୍ରାୟ ବିଶ୍ୱକୁ ପରିହାର କରି ଠିକଣା ସମୟରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବାସଯୋଗ୍ୟ ବିଶ୍ୱରେ ମାନବୀୟ ସଭ୍ୟତାକୁ ବଳବତ୍ତର କରାଇବା ଦିଗରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରିବେ । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ହାତରେ ପ୍ରଚୁର ସମୟ ଥିବାରୁ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅନୁସନ୍ଧାନ ବଳରେ ପୃଥିବୀର ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତା ଭୋଗୁଥିବା ତତ୍କାଳୀନ

ବାସିନ୍ଦାମାନେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଏପରି ପ୍ରାକୃତିକ ଉଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ସମୟରେ ଠାବ କରିପାରିବେ । ମାତ୍ର ଏହି ସମ୍ଭାବନାକୁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ସମ୍ଭାବନା ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ; ଏଣୁ ଆଜ ହୁଁ କୌଣସି ବିକଳ୍ପ କର୍ମପନ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିବା ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ରୂପେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଛି ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାକୁ ବହୁଗୁଣିତ କରାଯିବାର ଆବଶ୍ୟକତା

[Upgrade the computers]

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସମାଧାନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ସମାନ୍ତର ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ମିଳୁଛି । ମାତ୍ର ଆମ ବିଶ୍ୱସ୍ଥିତ ଗୋଟିଏ ଉଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଅଜଣା ବିଶ୍ୱଟିର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ କିପରି ଭାବରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିପାରିବା ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଉତ୍ତର ପ୍ରାପ୍ତି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଜଟିଳ ହିସାବଗୁଡ଼ିକୁ ପରିଚାଳନା କରାଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଉପୁଜୁଛି, ସେଥିପାଇଁ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ କାମରେ ଲାଗିବ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ଅଭିନବ ତଥା ଅଭୂତପୂର୍ବ ମାର୍ଗରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବାକୁ ହେବ ।

(୩)

ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରେରଣ କରାଯିବାର ଉପାୟ (Send a probe through a blackhole) —ଆମ ବିଶ୍ୱରୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱକୁ ଚାଲିଯିବା ପାଇଁ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତକୁ ବିକଳ୍ପ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉପାୟ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତକୁ ଏହି ବ୍ୟାପାରରେ ନିୟୋଜିତ କରାଯିବାର ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ସୁବିଧା ହେଉଛି ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆମ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରଚୁର ସଂଖ୍ୟାରେ ବିରାଜିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଆମ ଗାଲାକ୍‌ସିର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଯେଉଁ ସୁବୃହତ୍ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଟି ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି, ତାହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତୁଳନାରେ ତିନି ନିୟୁତ (3 million) ଗୁଣ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ଅବଶ୍ୟ, କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତକୁ ପଳାୟନର ପଥ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ କେତେକ ପ୍ରଖର ବୁଦ୍ଧିସାପେକ୍ଷ ଟେକ୍‌ନିକାଲ୍ ସମସ୍ୟାର

ସମାଧାନ କରିବାକୁ ହେବ । ଅଧିକାଂଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଯାତ୍ରା କରିବା ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ୟୁ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ ହେବ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତାବିତ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକ ଅନୁଯାୟୀ ଅବଶ୍ୟ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଯାତ୍ରା କରି ପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି; ମାତ୍ର ଯାତ୍ରାକାଳୀନ ଅବସରରେ ଉପୁଜୁଥିବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ଗୋଟିଏ ଆୟାସସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାର ପରି ଜଣାପଡୁଛି । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟ ଭେଦ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଦ୍ୟାବଧି ବିଶେଷ ପାରଙ୍ଗମ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଅନୁବିଭାଗଟି ଏବେ ଶୈଶବାବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଏପରି ଏକ ପରିକଳ୍ପନାର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ସତ୍ୟାପନ ଦିଗରେ କୌଣସି ପଦକ୍ଷେପକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ ।

ପ୍ରାଥମିକ ଭାବରେ ଏହି ବ୍ୟାପାର ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ କୌଣସି ପରୀକ୍ଷା ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ହେଲେ ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରକୁ (probe) ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ନିମ୍ନଗାମୀ କରାଇବାକୁ ହେବ । ଅବଶ୍ୟ, ଏପରି ଗୋଟିଏ ପଦକ୍ଷେପ ଗୋଟିଏ ଅଣଲେଉଟା ବା ଏକମୁହାଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଗୋଟିଏ ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟ (event horizon) ଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ ହୋଇଛି । ଏହି ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟଠାରେ ପହଞ୍ଚିଯିବା ପରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଆକର୍ଷଣକାରୀ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ କବଳରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ; କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଏଣିକି ଏହାକୁ ନିଜ ଗର୍ତ୍ତଆଡ଼କୁ ଟାଣିନେବ । ଏପରିକି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି (ଏବଂ ସମ୍ଭବତଃ ଯେ କୌଣସି ତଥ୍ୟ) ମଧ୍ୟ ଏହା କବଳରୁ ଏଣିକି ନିଜକୁ ଉଦ୍ଧାର କରିପାରିବ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ତାହାଠାରୁ କୌଣସି ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବା; ଏହି ଘଟଣାଟି ଘଟିଯିବା ପରେ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ଆଉ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ତୀବ୍ର ଓ ମାରାତ୍ମକ ବିକିରଣ କ୍ଷେତ୍ର କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟକୁ ଘେରି ରହିଛି (ଏଥିପାଇଁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରେ ।) ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ କେତେ ପରିମାଣର ବିକିରଣ ପ୍ରବେଶ କରିପାରୁଛି; ପରବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିବା ଏହି ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ

ସହାୟକ ହେବ—"A probe could determine precisely how much radiation permeates this region – useful data for subsequent missions." ।

ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଏପରି ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥିରତା (stability) ସମ୍ପର୍କରେ ସମ୍ୟକ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବେ । ୧୯୬୩ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣ ଗଣିତଜ୍ଞ ରୟ କେର୍ (Roy Kerr) ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଥିଲେ ଯେ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ସ୍ପିନ୍ (ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ରକାରର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ) କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଭୁଷୁଡ଼ିଯିବା ପରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ (dot) ରୂପାନ୍ତରୀତ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗୋଟିଏ ଘୂର୍ଣ୍ଣମାନ ମୁଦି ଆକାରରେ ନିଜ ଅସ୍ତିତ୍ୱ ବଜାୟ ରଖିପାରେ; କେନ୍ଦ୍ରାପସାରୀ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏପରି ଘଟିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ : "A rapidly spinning blackhole will collapse not into a dot but rather a rotating ring that cannot break down because of centrifugal forces." । (ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏବେ ଏ ପ୍ରକାର ମୁଦିକୁ କେର୍ ରିଙ୍ଗ୍ ବା କେର୍-ମୁଦି ନାମରେ ଅଭିହିତ କରୁଛନ୍ତି ।) ଏହି କେର୍-ମୁଦିର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଉଷ୍ଟ୍ର ଗର୍ତ୍ତର (worm hole) କରାମତି ଯୋଗୁଁ ଆମ ବିଶ୍ୱ ନିଜର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଞ୍ଚଳ ସହିତ ସଂଯୋଗ ରକ୍ଷା କରିପାରେ; କିମ୍ବା ଏହି ଉଷ୍ଟ୍ର ଗର୍ତ୍ତଟି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ସମାନ୍ତର ବିଶ୍ୱ ସହିତ ଆମ ବିଶ୍ୱକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଇପାରେ : "The wormhole at the centre of the Kerr ring might connect our univrse to other points in the same universe or to an infinite number of parallel universes." । ଗୋଟିଏ ବହୁତଳ ପ୍ରାସାଦର ବିଭିନ୍ନ ମହଲାଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ସମାନ୍ତର ଭାବରେ ଉପରକୁ ଉପର ରହିଥାଆନ୍ତି, ଏହି ସମାନ୍ତର ବିଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ଠିକ୍ ସେହି ପ୍ରକାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଇ ପାରନ୍ତି ।

ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ଗୋଟିଏ କେର୍ ମୁଦି ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଦ୍ୱାରା କ'ଣ ଘଟିବ ? —ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ବ୍ୟାପାରରେ ଏକମତ ହେଉନାହାନ୍ତି । ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଛନ୍ତି ଯେ କେର୍-ମୁଦି ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ କୌଣସି ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଟି ଏପରି ଅସ୍ଥିର ହୋଇଯିବ ଯେ ତାହାର ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟଟି ଗୋଟିଏ ବିଚିତ୍ରତା ବା ସିଙ୍ଗୁଲାରିଟିରେ (singularity) ପରିଣତ ହେବ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଉଷ୍ଟ୍ର ଗର୍ତ୍ତଟି ପୂରାପୂରି ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ : "..shut the wormhole altogether." ।

୨୦୦୪ ମସିହାର ଜୁଲାଇ ମାସରେ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଷ୍ଟିଫେନ ହକିଙ୍ଗ୍ ଏପରି ଏକ ବିବାଦୀୟ ସମସ୍ୟା କୈନ୍ଦ୍ରିକ ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶକୁ ଆହୁରି ସମଗରମ କରାଇ ପାରିଛନ୍ତି । ସାତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ହକିଙ୍ଗ୍ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥିବା ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ତଥ୍ୟକୁ ଆମେ ଅନୁଦ୍ଧରଣୀୟ ମାର୍ଗରେ ହରାଇବା । ମାତ୍ର ବିଗତ ଜୁଲାଇ ମାସରେ ସେ ନିଜ ମତରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇଛନ୍ତି । ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ସେ ଏବେ ଜଣାଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ କୌଣସି ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଅବଶ୍ୟ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ତତ୍‌ବିକିରିତ ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିପାରେ; ମାତ୍ର ଏତଦ୍ୱାରା କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ତଥ୍ୟର ବହିର୍ଗମନ ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ।

ଏହି ଆଲୋଚନାଟିରୁ ଆମେ ବୁଝି ପାରୁଛୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରକୁ କୌଣସି କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ତାହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉପଯୋଗ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପାଇପାରିବା । ଏପରି ମତର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ହକିଙ୍ଗ୍ ଯଥାର୍ଥରେ କହିଛନ୍ତି—"Throwing a probe into a black hole would disturb the Hawking radiation it emits, and might permit information to leak out. All the more reason to send a probe in and see what happens." ।

ପଦାରେ ଥାଇ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବାର ଉପାୟ

ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରଟି (Probe) କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପତିତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ନିଜ ଦ୍ୱାରା ସଂଗୃହୀତ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ପଦାରେ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକମାନଙ୍କ ନିକଟକୁ ବେତାର ଜରିଆରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବାର ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇପାରେ । ଏଠାରେ ଗୋଟିଏ ସମସ୍ୟାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟୁଛି । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କୁ ଜଣାପଡ଼ିବ ଯେ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରଟି କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟର ଯେତେ ଅଧିକ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଉଛି ତଦନୁପାତରେ ତାହାର ଗତି ମଧ୍ୟ ମନ୍ଥର ହେଉଛି ଏବଂ ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟରେ ପହଞ୍ଚିଯିବା କ୍ଷଣି ଏହା ପୂରାପୂରି ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଉଥିବା ଭଳି ଜଣା ପଡୁଛି । ଏଣୁ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଏପରି ଘଟିବା ପୂର୍ବରୁ ସହଳ ସହଳ

ନିଜଠାରୁ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପଦାରେ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକମାନଙ୍କ ନିକଟକୁ ପଠାଇ ଦେବା ହିଁ ଉଚିତ ମନେ ହେଉଛି; ଏପରି ଯଦି କରା ନ ଯାଏ, ତାହାହେଲେ ପ୍ରେରିତ ବେତାର ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକର ନାଲି-ବିଚଳନର (red shift) ପରିମାଣ ଏତେ ଅଧିକ ହୋଇଯିବ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଚିହ୍ନୋଟ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବନାହିଁ ।

(୪)

ମନ୍ଥର ଭାବରେ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବାର ଉପାୟ (Create a blackhole in slow motion)—ତୃତୀୟ ପାହାଚରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର (probe) ସାହାଯ୍ୟରେ ଅତୀବ ସତର୍କତାର ସହିତ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ପରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପଦକ୍ଷେପ ସ୍ୱରୂପ ମନ୍ଥର ଭାବରେ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବ । ଏହା ଯଦି ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ସ୍ଥାନ-କାଳର ଅସଲ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟରାଜି ଉପଲବ୍ଧ ହେବ ।

୧୯୩୯ ମସିହାରେ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଗୋଟିଏ ଚିନ୍ତନ-ଅଭିକ୍ରିୟାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ସେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଘୂର୍ଣ୍ଣମାନ ବା ସ୍ପିନ୍‌ରତ ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ଶବ ସ୍ୱଧାରିତ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଶେଷକୁ ସମ୍ଭବତଃ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ; କାରଣ ଏହାଠାରେ ଏଥିପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅଭାବ ଘଟିବ । ମାତ୍ର ସେତେବେଳେ ସେ ଚିନ୍ତା କରିପାରି ନଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁ ନିଜେ ନିଜର ବିସ୍ଫୋଟନ (implosion) ଘଟାଇପାରେ—"He has not considered the now-familiar concept that the object could implode." । ତାଙ୍କ ଅସମାପ୍ତ ଗବେଷଣାଟି ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ଭାବନାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇଲା । ଯଦି ଜଣେ କେହି ଗୋଟିଏ ମନ୍ଥର ଭାବରେ ସ୍ପିନ୍ କରୁଥିବା କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ପରିମାଣର ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ଅନୁପ୍ରବେଶ ଘଟାଇପାରେ, ତାହାହେଲେ ସେ କ'ଣ ଗୋଟିଏ ବିସ୍ଫୋଟନ ଘଟାଇବା ପୂର୍ବକ ସେହି ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିର ଅବଶେଷକୁ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତରେ ପରିଣତ କରିପାରିବେ ?

ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଆମେ ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତରେ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାରେ ବାସ କରୁଥିବା ବାସିନ୍ଦାମାନଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକତା ଓ କର୍ମକୁଶଳତାକୁ ବିଚାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବା । ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗୋଟିଏ ବୃହଦାକୃତି ଗାଲାକ୍‌ସୀୟ ସଂସ୍ଥିତି ନିର୍ମାଣ କରିବାର ଦକ୍ଷତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବେ–"...Capable of corralling matter on a galactic scale." । ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ଘିନ୍‌ରତ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ନିଉଟ୍ରନ ତାରକାକୁ (neutron stars) ପରସ୍ପର ସହିତ ଏକଜୁଟ୍ କରାଇବାକୁ ହେବ; ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଉଟ୍ରନ ତାରକାର ଆକାର ନିଉଅର୍କ ଭଳି ଗୋଟିଏ ନଗରୀ ସଦୃଶ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ତାରକାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି । ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ପରସ୍ପରର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଉଥିବା ତାରକାମାନଙ୍କ ସହିତ ଅତୀବ ସତର୍କତା ସହକାରେ ଅଧିକ ନିଉଟ୍ରନ ତାରକାମାନଙ୍କୁ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କରାଇବା ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେବେ : "Gravity will gradually bring the stars closer together; at which point our advanced scientists might carefully add more neutron stars to the mix." । ଯେତେବେଳେ ଏପରି ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟ ତାରକା ମିଶ୍ରଣର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତୁଳନାରେ ପ୍ରାୟ ତିନି ଗୁଣ ଅଧିକ ହେବ, ସେତେବେଳେ ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ମିଳିତ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ସଂପୀଡ଼ନ ଯୋଗୁଁ ଏହି ତାରକା ସମାହାରଟି ଗୋଟିଏ ଘିନ୍‌ରତ ମୁଦିରେ (spinning ring) ପରିଣତ ହୋଇଯିବ; ଅର୍ଥାତ୍ ଏତଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ କେର୍ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର (Kerr black hole) ନିର୍ମାଣ ସମ୍ଭବ ହେବ । ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ମାର୍ଗରେ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ତଥା ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ବ୍ୟାପାରରେ ବିଶେଷ ପାରଙ୍ଗମତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବେ । ଏଣୁ ସେମାନେ ଏହି କେର୍ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତ ବାଟେ ନିଜ ମୃତପ୍ରାୟ ବିଶ୍ୱକୁ ପରିହାର କରି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବାସଯୋଗ୍ୟ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ପାଇଁ ଠିକଣା ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ଦିଗରେ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଆରୋପ କରିବେ–"With a new found ability to create and study wormholes under controlled circumstances, future scientists would greatly advance their knowledge of how wormholes form and how best to traverse them." ।

ସଙ୍କୋଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କାହିଁକି ଧୀର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ ?

ନିଉଟ୍ରନ ତାରକାଗୁଡ଼ିକର ସଙ୍କୋଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅତି ମନ୍ଥର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଉଚିତ । ଏହି ବ୍ୟାପାରରେ ଅବହେଳା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ତାରକା ମିଶ୍ରଣଠାରେ ସୁପର୍‌ନୋଭା ଭଳି ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟି ପାରେ । ଯଦି ମିଶ୍ରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଦୁଇଟି କେର୍-ମୁଦି ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ମୁଦି ଆମ ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଅପର ମୁଦିଟି ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବ– "Conducted properly, the process could create two Kerr rings, one in this universe and one in another." ।

(୫)

ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବାର ଉପାୟ (Create Negative Energy)–ଚତୁର୍ଥ ସୋପାନରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ କେର୍ ରିଙ୍ଗ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଯଦି ବିଶ୍ୱାନ୍ତର ଯାତ୍ରା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ଏହା ଯଦି ଅତି ବିପଦସଙ୍କୁଳ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼େ, ତାହାହେଲେ ପଞ୍ଚମ ସୋପାନର ଆଶ୍ରୟ ନେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରେ । ଏହି ସୋପାନଟିକୁ ଆରୋହଣ କରିବା ପାଇଁ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବସ୍ତୁ ବା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତି (negative matter and negative energy) ସାହାଯ୍ୟରେ ନୂଆ ନୂଆ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେବେ । ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବସ୍ତୁ ବା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତିର ଓଜନ ବସ୍ତୁହୀନତା ବା 'nothing' ଠାରୁ କମ୍ ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ନିମ୍ନଗାମୀ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ହୁଏ । ଆମେ ଭଲ ଭାବରେ ବୁଝିବା ଉଚିତ ଯେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବସ୍ତୁ ବା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ପ୍ରତିବସ୍ତୁର (antimatter) ସମଧର୍ମୀ ନୁହେଁ; କାରଣ ପ୍ରତି ବସ୍ତୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହା ନିମ୍ନଗାମୀ ହେଉଛି । କାଲ୍‌ଟେକ୍‌ର ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ କିପ୍ ଥୋର୍ନ (Kip Thorne) ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ୧୯୯୮ ମସିହାରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ପରିମାଣର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବସ୍ତୁ ବା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତି

ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଉଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ଏବଂ ଏ ପ୍ରକାର ଉଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ବାଟେ ଜଣେ କେହି ଯାତ୍ରୀ ବା ଗବେଷକ ନିଜ ବାସସ୍ଥାନ ବା ଗବେଷଣାଗାରଠାରୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ସୁଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ ବା କାଳ ରୂପୀ ସଂସ୍ଥିତି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାତାୟାତ କରିପାରିବେ : "With sufficient negative matter or negative energy, one could create a wormhole through which a traveler could freely pass back and forth between, say, his laboratory and distant point in space and time." ।

ଅବଶ୍ୟ ଆମେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବସ୍ତୁ ବା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତିକୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖି ପାରିବାକୁ ବା ଅନୁଭବ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇନାହୁଁ; ମାତ୍ର ଗବେଷକମାନେ 'କାସିମିର୍ ପ୍ରଭାବ' (Casimir Effect)କୁ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରଭାବଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ଅଣଆବେଶଯୁକ୍ତ (uncharged) ସମାନ୍ତର ପ୍ଲେଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ କିଛି ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ଲେଟ୍ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନକୁ ଏପରି ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ କମାଇ ଦିଆଯାଉ ଯେ ଉଭୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ପରମାଣୁର ମୋଟ ବ୍ୟାସ ସହିତ ସମାନ ହେବ । ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନକୁ ଏତେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ କମାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ସେହି ସୀମିତ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଚଳନ (Quantum fluctuations) କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାର ଅବକାଶ ରହେ ନାହିଁ । ଏଣୁ ପ୍ଲେଟ୍ ଦୁଇଟିର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ସଂଘଟିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଚଳନଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ପ୍ଲେଟ୍ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଚଳନଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ତୁଳନାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧକ ହୋଇଯାଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବିଚଳନଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟାରେ ଏପରି ଅଧିକ ତାରତମ୍ୟ ଘଟୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ଦୁଇଟିଯାକ ପ୍ଲେଟ୍ ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୁଅନ୍ତି । ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ସୁଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ହେଣ୍ଡ୍ରିକ୍ କାସିମିର ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରଭାବ ସଂଘଟିତ ହେବା ସମ୍ପର୍କରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇଥିଲେ । ଇତ୍ୟବସରରେ ଗବେଷକମାନେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ବଳରେ କାସିମିର୍ ପ୍ରଭାବର ସତ୍ୟାପନ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି ।

କାସିମିର୍ ପ୍ରଭାବ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଅତି କମ୍ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ଏହାର କୌଣସି ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ କରାଇବାକୁ ହେଲେ ଅତି ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବାର ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି । ଯଦି ପ୍ଲେଟ୍ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟ ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନକୁ ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଦୈର୍ଘ୍ୟ (Planck Length) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଅର୍ଥାତ୍ 10^{-33} ସେଣ୍ଟିମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, କମାଇ ଦିଆଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ କାସିମିର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବିପୁଳ ପରିମିତ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇପାରିବ । (ଏଠାରେ ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନକୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ଆହୁରି କମାଇ ଦେବା କେବେହେଲେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । (ବର୍ତ୍ତମାନ ମନେ କରାଯାଉ ଯେ ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତର ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକର (single sphere) ରୂପ ଦିଆଗଲା; ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ଦୁଇଟି ଏହି ଗୋଲକର ଦୁଇଟି ପରସ୍ତ (double linking) ଭାବରେ ରହିବେ । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଅତ୍ୟଧିକ ସଂପୀଡ଼ନ ବଳରେ ଯଦି ପ୍ଲେଟ୍ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନକୁ ପ୍ରାୟତଃ ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କମାଇ ଦିଆଯାଏ, ତାହାହେଲେ କାସିମିର୍ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏତେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ଯେ ତାହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ସେହି ଗୋଲକ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତ ଖୋଲି ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଏପରି ଏକ ବିକଳ୍ପ ସମ୍ଭାବନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦେବା ପାଇଁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଯଥୋଚିତ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରିବେ ।

(୬)

ଗୋଟିଏ ଶିଶୁ ବିଶ୍ୱର ନିର୍ମାଣ

[Make a Baby Universe]

ଯଦି ଚତୁର୍ଥ ଓ ପଞ୍ଚମ ସୋପାନ ପାଇଁ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ପଦକ୍ଷେପଗୁଡ଼ିକ ବିଶ୍ୱାନ୍ତର ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ନ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଆଲାନ୍ ଗୁଥ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସ୍ଫୀତି-ତତ୍ତ୍ୱ (inflation theory) ଅବଲମ୍ବନରେ ଆଉ ଏକ ବିକଳ୍ପ ପନ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇ ପାରିବ । ଷଷ୍ଠ ପାହାଚରେ ଆରୋହଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ଗୋଟିଏ ଶିଶୁ-ବିଶ୍ୱ ବା Baby Universeକୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ଦିଗରେ ଚିନ୍ତା କରାଯିବ ।

ଆଲାନ ଗୁଥ୍ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବ ଅବଲମ୍ବନରେ ଜଣାଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ 10^{89} ଫୋଟନ, 10^{89} ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ, 10^{89} ପୋଜିଟ୍ରନ, 10^{89} ନିଉଟ୍ରିନୋ, 10^{89} ଆଣ୍ଟିନିଉଟ୍ରିନୋ, 10^{79} ପ୍ରୋଟନ ଓ 10^{79} ନିଉଟ୍ରନର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି । ମାତ୍ର ଏହି ବସ୍ତୁକଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରାୟତଃ ସନ୍ତୁଳିତ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପୂରାପୂରି ସନ୍ତୁଳିତ ହେଉନାହିଁ । ଯଦି ଆମ ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ଅବରୁଦ୍ଧ ସଂସ୍ଥିତି (closed system) ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ଏହି ବିପରୀତଧର୍ମୀ ଶକ୍ତି ଠିକଣା ଭାବରେ ପରସ୍ପରକୁ ସନ୍ତୁଳିତ କରି ପାରନ୍ତେ; ମାତ୍ର ଆମ ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ମୁକ୍ତ ସଂସ୍ଥିତି ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଅଳ୍ପ କିଛି ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ବଳକା ରହୁଛି । ଏହି ଘଟଣାଟିକୁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଆମେ ସୂଚାଇ ପାରିବା ଯେ ଗୋଟିଏ ଶିଶୁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେତିକି ମୋଟ ବସ୍ତୁର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି, ତାହାର ପରିମାଣ ଅତି କମ୍ (ମାତ୍ର ଅଳ୍ପ କିଛି ଆଉନ୍‌ସ !!) ହୋଇଛି ।

ପୂର୍ବରୁ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ସଂସ୍ଥିତି ଅସ୍ଥିର ହେବା ଦ୍ୱାରା ତଥା 'ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ' (False Vacuum) ରୂପୀ ଅବସ୍ଥାର ଉପନୀତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ସେଠାକାର ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା ଶିଶୁ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ହୁଏ । ଆମ ବିଶ୍ୱ ଭଳି ଗୋଟିଏ ସୁବୃହତ୍ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନର ଚାହିଦା ଉପୁଜୁଛି ତାହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ମାତ୍ର ୧୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର । ଯଦି ମାତ୍ର ଏକ ଆଉନ୍‌ସ ପରିମିତ ବସ୍ତୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଣେ କେହି ଗୋଟିଏ ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ସେହି ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନର ସାନ୍ଦ୍ରତା ହେବ ପ୍ରତି ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି $୧୦^{୮୦}$ ଗ୍ରାମ୍ । ଆମେ ଅତି ସହଜରେ ଏକ ଆଉନ୍‌ସ ବସ୍ତୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିବା; ମାତ୍ର ଆଧୁନିକ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହାକୁ ଏପରି ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଆୟତନ ମଧ୍ୟରେ ସଂପୀଡ଼ିତ କରାଇ ପାରିବା ନାହିଁ । ବସ୍ତୁର ଆୟତନକୁ ଏପରି ଅତି ସୀମିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଇବା ପାଇଁ ବିପୁଳ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଦରକାର ହେଉଛି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଅଞ୍ଚଳକୁ ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଶକ୍ତି (Planck Energy) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ଏପରି ମିଥ୍ୟା ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ।

ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବିଜ୍ଞାନୋନ୍ନତ ବାସିନ୍ଦାମାନେ ନିମ୍ନସୂଚିତ ଦ୍ୱିବିଧ ପନ୍ଥା ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଗୋଟିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ତଥା ଶିଶୁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ ।

(କ) ଲେଜର୍-ବିସ୍ଫୋଟନ ମେସିନ୍‌ର ନିର୍ମାଣ (Build a laser implosion machine) :

ଗୋଟିଏ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସୀମାହୀନ ହୋଇପାରେ; ଯେଉଁ ବସ୍ତୁକୁ ଏହି ରଶ୍ମିର ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ତାହାର ସ୍ଥିରତା ତଥା ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନକାରୀ ଉତ୍ସର ସୀମିତତା ଉପରେ ଏହାର ଶକ୍ତି ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଛି । ଏକ ଟେରାଓ୍ୱାଟ୍ ବା ଏକ ଟ୍ରିଲିଅନ୍ (10^{12}) ଓ୍ୱାଟ୍ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣକାରୀ ଲେଜର୍ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ଏବେ ଏକ ସାଧାରଣ ଘଟଣାରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଦରକାର ହେଲେ ପେଟାଓ୍ୱାଟ୍ ଲେଜର୍‌ଗୁଡ଼ିକ କ୍ୱାଡ୍ରିଲିଅନ୍ ଓ୍ୱାଟ୍ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରିବେ । ତୁଳନାତ୍ମକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ-କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଅବିରତ ଭାବରେ ମାତ୍ର ଏକ ବିଲିଅନ୍ (୧୦୦ କୋଟି) ଓ୍ୱାଟ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଲେଜର୍ (X-ray laser) ଦ୍ୱାରା ଯଦି ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ଫୋକସ୍ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଗୋଟିଏ ଅପରିମିତ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ସ୍ପନ୍ଦନର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେବ—"It is theoretically possible for an X-ray laser to focus the output of a nuclear bomb to create a pulse of unimaginable power." ।

ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ଉଦ୍‌ଜାନ ବୋମା ବା ତାପୀୟ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବୋମା (Hydrogen Bomb or Thermonuclear Bomb) ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଡିଉଟେରିଅମ୍ ଓ ଟ୍ରିଟିଅମ୍ ନାମକ ଉଦ୍‌ଜାନର ସମସ୍ଥାନିକଗୁଡ଼ିକୁ (isotopes) ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପାଦାନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ହାଲୁକା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଜନ (fusion) ବଳରେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ମାର୍ଗରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ବେଶ୍ ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି । ଲରେନ୍‌ସ ଲିଭର୍‌ମୋର୍ ନାଶନାଲ୍ ଲାବୋରେଟୋରିଠାରେ ଗବେଷକମାନେ

ଡିଉଟେରିଅମ୍ ଓ ଟ୍ରିଟିଅମ୍‌ର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡକୁ (pellet) ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ କରାଇ ତାପୀୟ-ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସଂଘଟନ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଭୌତିକ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଦିଗରେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏ ପ୍ରକାର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଆବର୍ଦ୍ଧିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ସେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହାଣୁମାନଙ୍କ (asteroids) ପୃଷ୍ଠ ଦେଶରେ ବଡ଼ବଡ଼ ଲେଜର୍ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିବେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତଥା ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳକୁ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଲେଜର୍ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ କରାଇ ପାରିବେ; ପୁଣି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲେଜର୍ ସ୍ପନ୍ଦନକୁ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବୋମା ଦ୍ୱାରା ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିବେ । ଅବଶ୍ୟ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନକୁ ମାତ୍ର ଥରକ ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ବଳରେ ସେମାନେ ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ଯେଉଁ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଚାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସୃଷ୍ଟି କରିବେ, ଆଧୁନିକ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ଅବଲମ୍ବନରେ ତଦନୁରୂପ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ ।

ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ପ୍ରକୋଷ୍ଠକୁ ଯଦି 10^{29} ଡିଗ୍ରୀ କେଲ୍‌ଭିନ ତାପମାତ୍ରା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଇ ପାରନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ 'ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ'ର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଅବଶ୍ୟ ସେମାନେ ଏପରି 'ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ' ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ କାସିମିର୍ ପ୍ରଭାବର ସଦୁପଯୋଗ କରିପାରନ୍ତି । ଦୁଇଟି ଗୋଲାକାର ପ୍ଲେଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନକୁ ଯଦି ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଦୂରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କମାଇ ଦିଆଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଉଭୟ କୌଶଳ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିକୁ ସଫଳ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତଟି ସୃଷ୍ଟି ହେବ ତାହା ଆମ ବିଶ୍ୱକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶ୍ୱ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ : "One way or the other a wormhole connecting our universe to another one should open within the chamber, allowing us to exit." ।

ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ସୃଷ୍ଟ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ଠିକଣା ଭାବରେ ଫୋକସ୍ କରାଯିବାର ଆବଶ୍ୟକତା

ଆଲୋଚ୍ୟ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣାକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପାଇଁ ବିଚକ୍ଷଣ ସମୟାନୁବର୍ତ୍ତିତାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜୁଛି । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଗଲେ ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ନିଃସୃତ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳଠାରେ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ହିଁ ଫୋକସ୍ କରାଇବାକୁ ହେବ; କାରଣ ଏତଦ୍ୱାରା ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳଠାରେ ଆପତିତ ଶକ୍ତିର ବିତରଣ ଏକସମ (uniform) ହେବ । ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ଲେଜର୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗ୍ରହାଣୁରେ ସ୍ଥାପନା କରାଯାଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାର ତାରତମ୍ୟ ବେଶ୍ ଅଧିକ ହୋଇଛି; ଏଣୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସମୟର ବ୍ୟବଧାନ ମଧ୍ୟ ତଦନୁପାତିକ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ସବୁ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଏକାବେଳକେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଏପରି ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବ ଯେ ସବୁ ଲେଜର୍‌ଠାରୁ ଆସୁଥିବା ଲେଜର୍ ରଶ୍ମି ସେହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ଏକା ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ହିଁ ଯେପରି ଆପତିତ ହୋଇପାରିବ ।

(ଖ) ଗୋଟିଏ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ପରମାଣୁ-ସଂଘାତକର ନିର୍ମାଣ (Build a cosmic atom smasher) :

ଏବେ ସୁଇଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ଦେଶର ଜେନେଭା ନଗରୀ ଉପକଣ୍ଠରେ 'ଲାର୍ଜ ହାଡ୍‌ରନ୍ କଲ୍ଲାଇଡ଼ର୍' ନାମକ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣକାରୀ ତ୍ୱରକ (accelerator) ବା ସଂଘାତକ (collider) ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି । ସଂପୃକ୍ତ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ୨୦୦୭ ମସିହା ବେଳକୁ ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଯିବ ଏବଂ ଏହା ୧୪ ଟ୍ରିଲିଅନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ-ଭୋଲ୍‌ଟ ପରିମିତ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବ । ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷର ଏହି ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସଂଘାତକଟି ଉଲ୍ଲିଖିତ ପରିମାଣର ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବ ତାହା ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ବା false vacuum ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ ନଗଣ୍ୟ ହୋଇଛି ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବ ଚଳାଇବା ଦ୍ୱାରା ଜଣା ପଡୁଛି ଯେ ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନର ସର୍ଜନା ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିକୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେଉଁ ତ୍ୱରକଟିକୁ

ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ, ତାହାର ବ୍ୟାସ ଆମ ସୌର ପରିବାରର ବ୍ୟାସ ସହିତ ସମାନ ହେବ । ଏଥିପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହାଣୁମାନଙ୍କ (asteroids) ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ସୁବୃହତ୍ ଚୁମ୍ବକ କୁଣ୍ଡଳଗୁଡ଼ିକୁ (gigantic coil magnets) ସ୍ଥାପନା କରାଯିବା ପୂର୍ବକ ସେମାନଙ୍କୁ ଏପରି ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଯିବ ଯେ ଗୋଟିଏ କଣିକା ରଶ୍ମି (particle beam) ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୃତ୍ତାକାରରେ ଗତିଶୀଳ ହୋଇପାରିବ । (ମହାକାଶ ରୂପୀ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଅତୀବ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ କଣିକା ରଶ୍ମିକୁ ସୁଦୀର୍ଘ ନଳୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆବଦ୍ଧ କରାଯିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିବ ନାହିଁ ।) ମାତ୍ର କଣିକା ରଶ୍ମିକୁ ଅଭୂତପୂର୍ବ ମାର୍ଗରେ ତଥା ତୀବ୍ର ବେଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା ପାଇଁ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଯଥୋଚିତ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏତେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯିବ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ତରଳି ଯିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେବ ନାହିଁ । ଏଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚୁମ୍ବକ କୁଣ୍ଡଳିକୁ ସମ୍ଭବତଃ ଥରକ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର କଣିକା ରଶ୍ମି ତାହାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିଯିବା ପରେ ତରଳି ଯାଇଥିବା କୁଣ୍ଡଳିଗୁଡ଼ିକୁ (coils) ବାହାର କରାଯିବ ଏବଂ କଣିକା ରଶ୍ମି ପୁଣି ସେହି ସ୍ଥାନକୁ ଫେରି ଆସିବା ବେଳକୁ ସେଠାରେ ନୂଆ କୁଣ୍ଡଳିଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାପନା କରାଯାଇଥିବ ।

ଏଠାରେ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ସୂଚାଇ ଦେବା ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି ଯେ ବେତାର କମ୍ପନହାର (radio frequencies) ରୂପୀ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ଏବେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଯେଉଁ ବିରାଟକାୟ ମୁଦି ଆକୃତି ତ୍ୱରକ ବା ସଂଘାତକଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି, ସମ୍ଭବତଃ ଭବିଷ୍ୟତରେ ତତ୍‌ସମ ତ୍ୱରକ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିବ ନାହିଁ । କାରଣ, ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିକୁ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରି ବର୍ତ୍ତମାନ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବରେ ଯେଉଁ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ରାକାରସମ୍ପନ୍ନ ତ୍ୱରକଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରୁଛନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସୁବିଧାରେ ଟେବୁଲ ଉପରେ ରଖାଯାଇ ପାରିବ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା କଣିକାମାନଙ୍କୁ କୋଟି କୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ-ଭୋଲ୍‌ଟ ପରିମିତ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଇତ୍ୟବସରରେ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରି ବସ୍ତୁ କଣିକାମାନଙ୍କୁ ମିଟର ପ୍ରତି ୨୦୦ ବିଲିଅନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭୋଲଟ ପରିମିତ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେଣି । ଚଳନ୍ତି ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ପ୍ରତି ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷରେ ଏବଂବିଧ ଗବେଷଣାର କ୍ରମୋନ୍ନତି ସାଧନ

ବଳରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣକୁ ୧୦ ଗୁଣ ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ପ୍ରବୀଣ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଆଗାମୀ ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ମଧ୍ୟରେ ତ୍ୱରକ ବା ସଂଘାତକ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବାର ପଦ୍ଧତିର ଏପରି ଚରମ ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ କରି ପାରିବେ ଯେ ଟେବୁଲ ଉପରେ ରଖାଯାଉଥିବା ଗୋଟିଏ ତ୍ୱରକ ସାହାଯ୍ୟରେ 'ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ'ର ସର୍ଜନା ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ବିପୁଳ ଶକ୍ତିକୁ ସୁବିଧାରେ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ ଲେଜର୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିକୁ ଏଥିପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଛି ତାହାର ବ୍ୟବହାର ବଳରେ ଯଦି ମିଥ୍ୟା-ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ସୃଷ୍ଟି ଦିଗରେ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ତ୍ୱରକ ବା ସଂଘାତକର ମୋଟ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଅନ୍ୟୁନ ୧୦ ଆଲୋକ-ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼ାଇଦେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହେବ; ଅର୍ଥାତ୍ ଏ ପ୍ରକାର ତ୍ୱରକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଆମ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ନକ୍ଷତ୍ରର ଦୂରତାଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ହେବ । ପୁଣି ଏହାକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଇବା ପାଇଁ ବାଟ ମଝିରେ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ପାଓ୍ୱାର୍ ଷ୍ଟେସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ପୂର୍ବକ କଣିକା ରଶ୍ମିକୁ ନିୟମିତ ଭାବରେ ତଥା ଯଥୋଚିତ ପରିମାଣରେ ଲେଜର୍ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯିବ । ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ସମ୍ଭବତଃ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ଅତି ସହଜରେ ସମ୍ପାଦନ କରିପାରିବେ ।

(୭)

ନାନୋରୋବଟ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଆମ ବିଶ୍ୱରୁ ଅପର ବିଶ୍ୱକୁ ପଠାଯିବ

[Send in the nanorobots]

ମନେ କରାଯାଉ ଯେ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଛ'ଟି ସୋପାନରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ପଦକ୍ଷେପଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ କ୍ରମରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଉଷ୍ଟଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ (wormhole) ବାଟେ ମନୁଷ୍ୟକୁ ବା କୌଣସି ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀକୁ ଇତର ବିଶ୍ୱକୁ ପଠାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ—ଉଷ୍ଟ ଗର୍ତ୍ତର ଆକାର ଏଥିପାଇଁ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ର ହେଉଛି, କିମ୍ବା ଉଷ୍ଟ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଅସ୍ଥିର ହେଉଛନ୍ତି ଅଥବା ଉଷ୍ଟ ଗର୍ତ୍ତଠାରେ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଭାବ ଅତି ତୀବ୍ର ହେଉଛି । ଯଦି ଭବିଷ୍ୟତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣି ପାରନ୍ତି ଯେ ପରମାଣୁ ଆକୃତିସମ୍ପନ୍ନ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ କେବଳ

ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତ ବାଟେ ଆମ ବିଶ୍ୱରୁ ଇତର ବିଶ୍ୱକୁ ପଠାଯାଇପାରେ, ତାହାହେଲେ ସେମାନେ କ'ଣ କରିବେ ? ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନର ଏକ ମାତ୍ର ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ଉତ୍ତର ହେଉଛି ଯେ ସେମାନେ ପରମାଣୁର ଆକାର ସହ ସମାନ ହୋଇଥିବା ନାନୋରୋବଟ୍ ('ନାନୋ' ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ହେଉଛି 10^{-9}) 10^{-9} ମିଟର କିମ୍ବା ତାହାର ଅତି ପାଖାପାଖି ଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ନାନୋବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ । ଏପରି ନାନୋ ଆକୃତିସମ୍ପନ୍ନ ରୋବଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ 'ନାନୋବଟ୍' କୁହାଯାଏ ।) ବା ନାନୋବଟ୍‌କୁ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତବାଟେ ଅପର ବିଶ୍ୱକୁ ପଠାଇଦେବେ । ନାନୋବଟ୍‌ଟି ଅପର ବିଶ୍ୱରେ ପହଞ୍ଚିଯିବା ପରେ ଆତ୍ମବଳନକ୍ଷମ (replicate) କ୍ଷମତା ଅବଲମ୍ବନରେ ନିଜର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇ ପାରିବ । ଏହି ନାନୋବଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱଧାରିତ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ଅପର ବିଶ୍ୱରେ ମନୁଷ୍ୟ ତଥା ଇତର ଜୀବ ଜଗତକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଓ ବଞ୍ଚାଇ ରଖିବା ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ : "Using nanotechnology, an advanced civilization might well be able to encode vast quantities of information into a tiny self-replicating machine and send this machine through a wormhole." । ପୁଣି ସେମାନେ ଜୈବପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା (Biotechnology) ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପାଇଁ ସେଠାରେ ସୁବୃହତ୍ ଗବେଷଣାଗାର ଓ କାରଖାନାଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିବେ । ସେମାନେ ନିଜଠାରେ ମନୁଷ୍ୟ ଭଳି ପ୍ରାଣୀର ଜିନୋମ୍ ସମ୍ପର୍କିତ ଯେଉଁ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଧାରଣ କରିଥିବେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ଅନୁକ୍ରମରେ ଇନ୍‌କ୍ୟୁବେଟର୍ ମାନଙ୍କରେ ରଖାଯିବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ କ୍ଲୋନିଙ୍ଗ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେବ । ପୁଣି, ଯଦି ଭବିଷ୍ୟତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣସମ୍ପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର ଓ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ମୃତିଗୁଡ଼ିକର ଆଲେଖ୍ୟକୁ ଉପଯୁକ୍ତ କୂଟ ଜରିଆରେ ନାନୋବଟ୍‌ମାନଙ୍କରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିବେ, ତାହାହେଲେ କ୍ଲୋନିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଠିକଣା ସଂଘଟନ ବଳରେ ସମୟ କ୍ରମେ ସେହି ଅପର ବିଶ୍ୱରେ ମାନବୀୟ ସଭ୍ୟତାର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଘଟିବ : "If future scientists manage to encode the personalities and memories of its inhabitants into these nanobots, the civilization would be reincarnated.' ।

ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ଏପରି ଆୟାସସାଧ୍ୟ ତଥା ଚମକପ୍ରଦ ବ୍ୟାପାରକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସମ୍ପାଦନ କରିପାରିବେ । ମାତ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନର ଟାଇପ୍-0 (Type zero) ଅବସ୍ଥାରୁ ମନୁଷ୍ୟ ରୂପି ପ୍ରାଣୀର ଟାଇପ୍-

III ଅବସ୍ଥା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେବା ଅବସରରେ ଯେଉଁ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ବିତିଯିବ, ସେହି ସୁଦୀର୍ଘ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ୍ ମନୁଷ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି (ITs) ଏବଂ ଆନୁବଂଶିକୀ ଓ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଅଭିସରଣ (convergence) ଘଟାଇବା ପୂର୍ବକ ପାର୍ଥିବ ମାନବୀୟ ସଭ୍ୟତାକୁ ଗ୍ରାହିକ ଓ ଗାଲାକ୍‌ସୀୟ ସଭ୍ୟତାରେ ରୂପାନ୍ତରୀତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଗାଲାକ୍‌ସୀୟ ସଭ୍ୟତାର ସୁଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ କରିବା ପରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ମନୁଷ୍ୟ ଉପଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରି ମୃତପ୍ରାୟ ବିଶ୍ୱରୁ ଅପର ବିଶ୍ୱକୁ ନିରାପଦରେ ଚାଲିଯିବା ପାଇଁ ତଥା ସେହି ନୂତନ ବିଶ୍ୱରେ ନିଜ ସଭ୍ୟତାର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ନାନୋବଟ୍‌ର ସଦୁପଯୋଗ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ ।

ସର୍ବବିଧ ଯୋଜନା ଯଦି ବିଫଳ ହୁଏ...

[If all else fails...]

ଗୋଟିଏ ନାନୋବଟ୍‌କୁ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ମତେ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତବାଟେ ଆମ ବିଶ୍ୱରୁ କୌଣସି ମତେ ଇତର ବିଶ୍ୱକୁ ପଠାଇ ଦେବା ଯଦି ସମ୍ଭବ ନହୁଏ, ତାହାହେଲେ କ'ଣ ଆମ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସମୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତାଗୁଡ଼ିକ ଚିର କାଳ ପାଇଁ ବିଲୁପ୍ତ ହୋଇଯିବେ ? ବୁଦ୍ଧିମାନ ଓ ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସ୍ୱଭାବସିଦ୍ଧ ଭାବରେ ଏପରି ନୈରାଶ୍ୟବ୍ୟଞ୍ଜକ ମନୋଭାବର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ସେମାନେ ଦୃଢ଼ ଆଶା ପୋଷଣ କରିଛନ୍ତି ଯେ ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ମନୁଷ୍ୟ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଅନନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ନିଜ ସଭ୍ୟତାର ଆଲେଖ୍ୟକୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବକ୍ଷରେ ଚିର କାଳ ପାଇଁ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଏପରି ମଧ୍ୟ ଘଟିପାରେ ଯେ ଅତି ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ଉଷ୍ମ ଗର୍ତ୍ତ ବାଟେ ମନୁଷ୍ୟ ଅପର ବିଶ୍ୱଆଡ଼କୁ ଏପରି ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସଞ୍ଚାରିତ କରାଇ ପାରିବ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅପର ବିଶ୍ୱରେ ପହଞ୍ଚିଯିବା କ୍ଷଣି ଆତ୍ମସଂଗଠିତ ଉଦ୍ୟମ ବଳରେ ଗୋଟିଏ ନାନୋବଟ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିବେ । ଅପର ବିଶ୍ୱ ବକ୍ଷରେ ଏହି ନାନୋବଟ୍‌ର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେବା ପରେ ତାହାର ପ୍ରତିବଳନ ଆପେ ଆପେ ସଂଘଟିତ ହେବ ଏବଂ ସମୟକ୍ରମେ ଏହି ନାନୋବଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବିଚକ୍ଷଣ କର୍ମକୁଶଳତା ବଳରେ ଅପର ବିଶ୍ୱରେ ପୁଣି ମାନବୀୟ ସଭ୍ୟତାର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଓ ପୁନରୁତ୍‌ଥାନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ।

ଉପସଂହାର

ଉଦ୍ଭଟ ବା ଅଦ୍ଭୁତ ଜଣା ପଡୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ

ଏହି ଆଲୋଚନାଟିକୁ ପାଠ କରି ଅନେକ ବ୍ୟକ୍ତି ବିଚାର କରିପାରନ୍ତି ଯେ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଓ ରୋମାଞ୍ଚକାରୀ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭଟ ଜଣାପଡୁଛି । ମାତ୍ର ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରାଣୀ ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ଏପରି ପଦକ୍ଷେପମାନଙ୍କରେ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଉଲଂଘନ କରାଯାଇ ନାହିଁ । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ରୂପି ପ୍ରାଣୀର ବୌଦ୍ଧିକ ବିବର୍ତ୍ତନର କ୍ରମ ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ସେ ଟାଇପ୍-III ସଭ୍ୟତାର ଅଭ୍ୟୁତ୍ଥାନ ଘଟାଇ ପାରିବ । କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ଏହି ସଭ୍ୟତାର ବାସିନ୍ଦାମାନେ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ବିଶ୍ୱକୁ ବାସଯୋଗ୍ୟ କରାଇବାର ସର୍ବବିଧ କୌଶଳଗୁଡ଼ିକ ଅକାମୀ ହୋଇଯିବାର ଜାଣିପାରିବେ, ସେତେବେଳେ ସେମାନେ ଆମ ବିଶ୍ୱଟି ନିଷ୍ପ୍ରାଣ ହୋଇଯିବାର ଯଥେଷ୍ଟ ପୂର୍ବରୁ ନିରାପଦରେ ଇତର କୌଣସି ବାସଯୋଗ୍ୟ ବିଶ୍ୱକୁ ପଳାଇଯିବାକୁ ହିଁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିବେ । ବିଶ୍ୱାନ୍ତର ଯାତ୍ରା ହିଁ ହେବ ମାନବୀୟ ସଭ୍ୟତାକୁ ବଞ୍ଚାଇ ରଖିବାର ଏକମାତ୍ର ବିକଳ୍ପ ଉପାୟ । ଏପରି ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ମିଚିଓ କାକୁ ନାମକ ଜନୈକ ଆନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସୁଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ସାହିତ୍ୟର ସିଦ୍ଧହସ୍ତ ରଚୟିତା ସ୍ୱରଚିତ ତଥା ସଦ୍ୟ ପ୍ରକାଶିତ 'ପାରାଲାଲ୍ ୱାର୍ଲଡ଼୍ସ' (Parallel Worlds) ନାମକ ଏକ ତଥ୍ୟଗର୍ଭକ ଓ ଭାବୋଦ୍ଦୀପକ ପୁସ୍ତକରେ ଯଥାର୍ଥରେ ଲେଖିଛନ୍ତି—"Although seemingly fantastic, these scenarios are consistent with the known laws of physics and biology and would be within the capabilities of a Type-III civilization. For a civilization caught in the last days of an expanding universe, these may be the only options for escape." ।

Source : Parallel Worlds : A Journey Through Creation, Higher Dimensions, and the Future of the Cosmos, **Michio Kaku,** Doubleday, 2004.



▌ ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ ▌

ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ରାଜି

[COSMIC COMPUTERS]

ସୂଚନା :

ନିଜ ନିଜ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ବଳବତ୍ତର ରଖାଇ ପାରୁଥିବା ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକ ତଥ୍ୟରାଜିର ସଞ୍ଚୟ ଘଟାଇ ପାରନ୍ତି । ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଗତିଜ ମାର୍ଗରେ ବିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥିବା ଏହି ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ବରାବର ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ (processing) ସଂଘଟିତ କରାଇ ପାରନ୍ତି । ଆମ ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ସୁବୃହତ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବା ଅବସରରେ ତଥ୍ୟରାଜିର ସଞ୍ଚୟ ଓ ପ୍ରିକ୍ରିୟାକରଣ ଦିଗରେ ବରାବର କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ।

ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାଳର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜଣାଇ ଦେଲେଣି ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତମାନଙ୍କ (Black Hole) ଭଳି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବିଚିତ୍ର ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଦିଗରେ ପାରଙ୍ଗମତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ନିକଟ ଅତୀତରେ ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜଣାଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ନିଜଠାରୁ ପଦାକୁ ତଥ୍ୟରାଜିର ବହିର୍ଗମନ ଘଟାଇ ପାରୁଛି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହି ପଦାକୁ ନିଃସୃତ ତଥ୍ୟରାଜି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଭାବରେ କର୍ମପ୍ରବଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା । ସେମାନେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ସ୍ମରଣ-କେନ୍ଦ୍ରର ବିସ୍ତୃତି ତାହାର ସଂଗଣନା-ହାରର ବର୍ଗାନୁପାତୀ ହୋଇଛି—"The size of the memory space is proportional to the square of its computation rate." । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍

ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିଛି କିପରି ? ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ତଥ୍ୟରାଜିର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ଯାନ୍ତ୍ରିକୀୟ ପ୍ରକୃତି ହିଁ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକ ଯଦି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉ ନଥା'ନ୍ତେ ତାହାହେଲେ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଘଟାଇବା ପରିବର୍ତ୍ତେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଧ୍ୱଂସାଭିମୁଖୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତେ ।

ଯେଉଁ ଭୌତିକ ନିୟମଗୁଡ଼ିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ସୀମିତ କରାଇ ପାରୁଛନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳକୁ ମାପିବା ବ୍ୟାପାରଟିକୁ ସୀମିତ କରାଇ ପାରୁଛନ୍ତି । ସ୍ଥାନ କାଳର ଦାନାଦାର ତଥା ଫେଣ ରୂପୀ ପ୍ରକୃତିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ଚିହ୍ନିବା ବ୍ୟାପାରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକର ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଏତଦ୍ଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ସଚେତନ ହୋଇପାରୁଛୁ ।

ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ ସୁବୃହତ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍, କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ରୂପୀ ବିଶେଷ ଧରଣର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍, ଆମେ ଏବେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ସାଧାରଣ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍, ସ୍ଥାନ-କାଳର ବାସ୍ତବ ରୂପ ଆଦି ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଭାବୋଦ୍ଦୀପକ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି । ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ବଳରେ ହିଁ ଆମେ ଏହି ଜାଲ ରୂପୀ ସମ୍ପର୍କକୁ ଚିହ୍ନି ପାରୁଛୁ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅଦ୍ୟାବଧି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ (quantum gravity) ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ନିଷ୍ପତ୍ତିମୂଳକ ତଥା ସର୍ବବାଦୀସମ୍ମତ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହି ଅତୀବ ଆୟାସସାଧ ବ୍ୟାପାରରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେବା ପାଇଁ ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଏକନିଷ୍ଠ ଉଦ୍ୟମକୁ ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ଅବ୍ୟାହତ ରଖିଥିବା ଅବସରରେ ସଚେତନ ହୋଇଛନ୍ତି ଯେ ଅନ୍ତିମ ତତ୍ତ୍ୱଟି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟରାଜି ସହିତ ନିବିଡ଼ ଯୋଗସୂତ୍ର ରକ୍ଷା କରିବ : "Although physicists do not yet possess a full theory of quantum gravity, whatever that theory is, they know it is intimately connected with quantum information. **It from qubit.**" ।

ଆଲୋଚ୍ୟ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରକୃତି ତଥା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟରାଜିର ବ୍ୟାପକ ଅର୍ଥସୂଚକ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସବିଶଦ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଛି । ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାଳରେ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର

ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଆମ ଚେତନାରେ ଗୋଟିଏ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉତ୍ତରଣ ଘଟାଇବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି, ଏହି ଆଲୋଚନାଟି ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ଦିକ୍‌ଦର୍ଶନ ପ୍ରଦାନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇଛି ।

(୧)

କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍

[Blackhole Computers]

ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଓ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ କ'ଣ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟି ଆପାତତଃ ଉପହାସବ୍ୟଞ୍ଜକ ବୋଧ ହେଉଥିଲେ ହେଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହାକୁ ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାଳର ଏକ ଅତୀବ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟା ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଛନ୍ତି । ଅଧିକାଂଶ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ହେଉଛି ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ମାଇକ୍ରୋଚିପ୍ ଓ ଇତର ମାଇକ୍ରୋ-ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଉପକରଣଧାରିତ ଗୋଟିଏ ସଂଗଣନାକ୍ଷମ କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର । ମାତ୍ର କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରକାର ଚରମ ସାନ୍ଦ୍ରତାବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ । ଏଣୁ ଉଭୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସମଧର୍ମିତାର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ କିପରି ସମ୍ଭବ ହେବ ? ମାତ୍ର ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସର୍ବବିଧ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି । ଶିଳା ଖଣ୍ଡ, ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବୋମା ଓ ଗାଲାକ୍‌ସିଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟର ଚିନ୍ତାପ୍ରସୂତ କୌଣସି ଲିନକ୍‌ସ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ ଅନୁକ୍ରମରେ ଅବଶ୍ୟ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉନାହାନ୍ତି; ମାତ୍ର ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ତଥ୍ୟରାଜିର ସଞ୍ଚୟ ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ, ପ୍ରୋଟନ ତଥା ତତ୍‌ସମ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରାଥମିକ ବସ୍ତୁ କଣିକା ତଥ୍ୟରାଜିର ସଞ୍ଚୟ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ କଣିକା ପରସ୍ପର ସହିତ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟାରେ ଜଡ଼ିତ ହେଉଛନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ସେହି ସଞ୍ଚିତ ତଥ୍ୟରାଜିର ରୂପାନ୍ତର ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥିତି (physical existence) ଓ ତତ୍‌ଧାରିତ ତଥ୍ୟରାଜି ମଧ୍ୟରେ ନିବିଡ଼ ଯୋଗସୂତ୍ର ସଂସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସମ୍ୟକ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧି କରିବା ପୂର୍ବକ ପ୍ରିନ୍‌ସଟନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜନ୍ ହ୍ୱିଲର୍ (John Wheeler) ଯଥାର୍ଥରେ ସୂଚାଇଛନ୍ତି—"It from bit." । ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ତଥ୍ୟରାଜି ହିଁ କୌଣସି ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିର ଅବସ୍ଥିତିର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଓ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛି ।

ଅଳ୍ପ କିଛି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ବିଚାର କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ଛୋଟ ବଡ଼ ନିର୍ବିଶେଷରେ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ବା ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିଲେ ହେଁ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମ୍ଭବତଃ ଏହାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟୁଛି । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ତଥ୍ୟରାଜିର ଅନୁପ୍ରବେଶ ଘଟାଇବା ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସହଜସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାର; ମାତ୍ର ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ତଥ୍ୟରାଜିର ବହିର୍ଗମନ ଘଟାଇବା ଗୋଟିଏ ଅସମ୍ଭବ ବ୍ୟାପାର । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଏପରି ଭାବରେ ନିଜ ନିଜ ସତ୍ତାର ବିଲୟ ଘଟାଇ ପାରନ୍ତି ଯେ ସେମାନଙ୍କର ପୁନରୁଦ୍ଧାର ଘଟାଇବା ଏକ ଅସମ୍ଭବ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ସପ୍ତ ଦଶକରେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ସ୍ୱକୀୟ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଏ ପ୍ରକାର ବଦ୍ଧମୂଳ ଧାରଣାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ସେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ପ୍ରକୃତି ବା ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସଦୁପଯୋଗ କରାଯିବା ଉଚିତ । ଏତଦ୍ୱାରା ଆମେ ଜାଣି ପାରୁଛୁ ଯେ ଏହାଠାରୁ ତଥ୍ୟରାଜିର ବହିର୍ଗମନ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି; ଏହା ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତପ୍ତ କୋଇଲା ଖଣ୍ଡ ଭଳି ଜ୍ୟୋତିର୍ମୟ ରୂପ ଧାରଣ କରୁଛି– "When quantum mechanics is taken into account, black holes do have an output and they glow like a hot coal." । ମାତ୍ର ହକିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଆମେ ଜାଣି ପାରିଲୁ ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ବହିର୍ଗମିତ ତଥ୍ୟରାଜି ଯାଦୃଚ୍ଛିକ (random) ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି; ଏହା ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥିବା ତଥ୍ୟରାଜି ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ଅର୍ଥସୂଚକ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହେଉଛି । ଯଦି କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଗୋଟିଏ ହାତୀ ପଶିଯାଏ, ତାହାହେଲେ ସେହି ହାତୀଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅନୁକ୍ରମରେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତି ସମୀକରଣାନୁଯାୟୀ ($E = mc^2$) ଆନୁପାତିକ ମାତ୍ରାରେ ଶକ୍ତିର ବହିର୍ଗମନ ଘଟିବ; ମାତ୍ର ଏହି ବହିର୍ଗମିତ ଶକ୍ତି ଅବଲମ୍ବନରେ ହାତୀଟିର ପୁନଃସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ହକିଙ୍ଗ୍-ବିକିରଣ (Hawking Radiation) ନାମରେ ଆଖ୍ୟାୟିତ ବହିର୍ଗମିତ ତଥ୍ୟରାଜିର ଏ ପ୍ରକାର ଯାଦୃଚ୍ଛିକ (random) ରୂପ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତକୁ ଆମେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ବୋଲି କିପରି ବିଚାର କରିବା ?

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ନିୟମାନୁଯାୟୀ ତଥ୍ୟରାଜିର ସଂରକ୍ଷଣ ସଂଘଟିତ ହୁଏ; ଏଣୁ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତଥ୍ୟରାଜିର ବିଲୟ ତଥା ଯାଦୃଚ୍ଛିକ ରୂପ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି କିପରି ? ହକିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ଏ ରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସମସାମୟିକ ପ୍ରବୀଣ

ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଗଭୀର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଷ୍ଟାନ୍‌ଫୋର୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲିଓନାର୍ଡ୍ ସସ୍‌କିଣ୍ଡ (Leonard Susskind), କାଲିଫର୍ଣିଆ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜନ୍ ପ୍ରେସ୍‌କିଲ (John Preskill), ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡସ୍ଥିତ ୟୁଟ୍ରେକ୍‌ଟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜେରାଡ୍'ଟି ହୁଫ୍‌ତ (Gerard't Hooft) ପ୍ରମୁଖ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହି ସଂଶୟାତ୍ମକ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ବହିର୍ଗମିତ ତଥ୍ୟରାଜିର ରୂପ ଯାଦୃଚ୍ଛିକ ହୋଇନାହିଁ; ପ୍ରବେଶ କରିଥିବା ତଥ୍ୟରାଜିର କୃଷ୍ଣ-ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ହିଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଘଟୁଛି ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୃତ (procesed) ତଥ୍ୟରାଜି ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ବହିର୍ଗମିତ ହେଉଛି । ସୁଖର କଥା ଯେ ବିଗତ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଋତୁରେ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ପୁନଃଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ଏମାନଙ୍କ ମତକୁ ସମର୍ଥନ ଜ୍ଞାପନ କରିଛନ୍ତି; ସେ ମଧ୍ୟ ସୂଚାଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ଇତର ଯେ କୌଣସି ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ବା ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଭଳି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ତୁଲ୍ୟ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି—"Blackholes too compute.".।

ବିଶ୍ୱ ଯେପରି ତଥ୍ୟରାଜିର ସଞ୍ଚୟ ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଘଟାଇ ପାରୁଛି, କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ମଧ୍ୟ ତଦନୁରୂପ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି; ମାତ୍ର ଏହାକୁ ଏପରି ସମଧର୍ମିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ ବ୍ୟାପାରରେ ଗୋଟିଏ ଅଦ୍ଭୁତ (exotic) ତଥା ବିରଳ ସଂସ୍ଥିତି ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଅଯଥାର୍ଥ ବୋଧ ହେଉନାହିଁ । ବିଶ୍ୱ ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ତୁଲ୍ୟ ଆଚରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଅବଶ୍ୟ ବେଶ୍ ପୂର୍ବରୁ ଅବଗତ ହୋଇଛୁ; ଏହା କୌଣସି ନୂଆ କଥା ନୁହେଁ । ତାପଗତିଜବିଜ୍ଞାନର (thermodynamics) ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପରିସଂଖ୍ୟାନବିଦ୍‌ମାନେ ତଥ୍ୟ-ତତ୍ତ୍ୱ ବା 'Information Theory' ନାମକ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ଉପରଠାଉରିଆ ଭାବରେ ବିଚାର କଲେ ଅବଶ୍ୟ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ତାପଗତିଜବିଜ୍ଞାନ ଓ ତଥ୍ୟ-ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସମ୍ପର୍କ ନାହିଁ; ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ବାଷ୍ପ-ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର (steam engines) କ୍ରିୟାଶୀଳତା ସମ୍ପର୍କରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ଶେଷୋକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରର ଇଷ୍ଟତମ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ (optimise communications) ପାଇଁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିଲା । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଗୋଟିଏ ବାଷ୍ପ-ଇଞ୍ଜିନ କୌଣସି ଦରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ଦିଗରେ ଯେଉଁ ବିଭାବଟି ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ ତାହାକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ 'ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି' (entropy) କୁହାଯାଏ ।

ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଇତ୍ୟବସରରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁଠାରେ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ବେଗ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟକ 'ବିଟ୍' (bit–ତଥ୍ୟର ଏକକ) ସ୍ୱୀକୃତ କରାଇପାରନ୍ତି, ତାହା ଏହି ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ସହିତ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି : "The thermodynamic quantity called entropy, which limits the ability of an engine to do useful work turns out to be proportional to the number of bits registered by the positions and velocities of the molecules in a substance." । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରାଯିବା ପରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟରାଜିର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଅବଲମ୍ବନରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିକୁ ଅତୀବ ସ୍ପଷ୍ଟ ତଥା ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏବେ ଆମେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିଛୁ ଯେ ଏ ବିଶ୍ୱକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ତଥ୍ୟର ଏକକଗୁଡ଼ିକ (bits) ସାଧାରଣ ବିଟ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ବିଟ୍ ବା କ୍ୟୁବିଟ୍ (qubits) ରୂପ ଧାରଣ କରିଛନ୍ତି । ଶେଷୋକ୍ତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ବିଟ୍ ବା କ୍ୟୁବିଟ୍ ସାଧାରଣ ବିଟ୍ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ପାରଦର୍ଶୀ ହୋଇଛି– "The bits that make up the universe are quantum bits or qubits, with far richer properties than ordinary bits." ।

ଅବଶ୍ୟ ବଳ ଓ ଶକ୍ତି ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯିବାର ପରମ୍ପରା ପୂର୍ବବତ୍ ବଳବତ୍ତର ରହିଛି; ମାତ୍ର ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ବିଟ୍ ଓ ବାଇଟ୍ (bits and bytes) ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନ ଚଳାଇବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ତାହାର କେତେକ ବିସ୍ମୟପ୍ରଦ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଧାରିତ ହୋଇପାରୁଛୁ । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ, ସ୍ଥାନ-କାଳର ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂରଚନାତ୍ମକ ପରିପାଟୀ, ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ଅନ୍ଧକାର-ଶକ୍ତିର (dark energy) ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ଗୋଟିଏ 'ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱ'ର (Theory of Everything–TOE) ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଆଦି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ବ୍ୟାପାରରେ ଏବଂବିଧ ବିକଳ୍ପ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସ ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରସୂ ହେଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । ଏବେ ଆମେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ଏ ବିଶ୍ୱ କେବଳ ଗୋଟିଏ ବୃହଦାକୃତି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ବୋଲି ବିଚାରିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଠିକ୍ ନୁହେଁ; ଏହା ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ ହିଁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ପାଦୋଭା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପାଓଲା ଜିଜି (Paola Zizzi) ନାମକ ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ଘଟଣାର ମହତ୍ତ୍ୱକୁ ସମ୍ୟକ ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ସୂଚାଇଛନ୍ତି–"It from qubit" ।

(୨)

ସମାନ୍ତର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଅବଲମ୍ବନରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍

[The ultimate laptop is highly parallel]

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ବିଚକ୍ଷଣ କରାମତି ଯୋଗୁଁ ହିଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ତଥ୍ୟ-ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ନିହିତ ନିବିଡ଼ ଯୋଗସୂତ୍ରଟିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝିପାରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏହି ଐତିହାସିକ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଦେଉଛି ଯେ ପ୍ରକୃତିର ଭିତ୍ତିଭୂମି ଦାନାଦାର ବା ଅସଂଲଗ୍ନ (discrete) ପ୍ରକୃତିସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି : "At bottom nature is discrete." । ଆମେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ବିଟ୍ ଅବଲମ୍ବନରେ ଯେ କୌଣସି ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛୁ । କାରଣ ବର୍ଣ୍ଣିତ ସଂସ୍ଥିତିକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ କଣିକା ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଲଜିକ୍ ଗେଟ୍ ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ଏହାର ସ୍ପିନ୍-ଅକ୍ଷ (spin–ବସ୍ତୁ କଣିକାର ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ) ଦୁଇଟି ବିକଳ୍ପ ଦିଗ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗ ଆଡ଼କୁ ମୁହାଁଇଛି ଏବଂ ଏତଦ୍ୱାରା ଏହା ଗୋଟିଏ ବିଟ୍‌ର କୂଟନ (encoding a bit) ସଂଘଟିତ କରାଇ ପାରୁଛି । ଏହି କଣିକାଟି ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ନିଜ ଦିଗ ଓଲଟାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ସଂଗଣନା ସମ୍ପାଦନ କରି ପାରୁଛି–"It can flip over, thereby performing a simple computational operation." ।

ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ସମୟାନୁକ୍ରମିକତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅସଂଲଗ୍ନ (discrete) ପ୍ରକୃତିସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି । ଗୋଟିଏ ବିଟ୍‌ର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ପାଇଁ (to flip a bit) ଖୁବ୍ କମ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ କିଛି ସମୟ ବିତିଯାଉଛି । ଏହି ଅତିବାହିତ ସମୟର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଉପପାଦ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ହୋଇପାରୁଛି । ତଥ୍ୟର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବ୍ୟାପାରରେ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବା ଦୁଇ ଜଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ଉପପାଦ୍ୟଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଛନ୍ତି; ଯଥା–ମାସାଚୁ୍ୟସେଟ୍‌ସ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିର ନରମାନ୍ ମାର୍ଗୋଲସ୍ (Norman Margolus) ଓ ବୋଷ୍ଟନ

ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଲେଭ୍ ଲେଭିଟିନ୍ (Lev Levitin) । ଉଭୟଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହି ଉପପାଦ୍ୟଟିକୁ ମାର୍ଗୋଲସ-ଲେଭିଟିନ୍ ଉପପାଦ୍ୟ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଆଲୋଚ୍ୟ ଉପପାଦ୍ୟଟି ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଅନିଶ୍ଚିତତା-ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇଛି । ଶେଷୋକ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁଯାୟୀ ଅବସ୍ଥିତି ଓ ସଂବେଗ (position and momentum) ଏବଂ ସମୟ ଓ ଶକ୍ତିର ମାପରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଭାବରେ ବିଦ୍ୟମାନ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍, ଆମେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକାର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଯେତେ ଅଧିକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ ମାପି ପାରିବା, ତାହାର ସମ୍ବେଗର ମାତ୍ରାରେ ତଦନୁପାତିକ ଅନିଶ୍ଚିତତା ସଂଘଟିତ ହେବ । ମାର୍ଗୋଲସ୍-ଲେଭିଟିନ୍ ଉପପାଦ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଗୋଟିଏ ବିଟ୍‌କୁ ଓଲଟାଇ ଦେବା ପାଇଁ (flip a bit) ଯେତିକି ସମୟ (t) ବିତିଯାଏ, ତାହା ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଶକ୍ତିର (E) ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଆମେ ଯେତେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ବିଟ୍‌କୁ ଓଲଟାଇ ଦେବାର ସମୟର ପରିମାଣରେ ତଦନୁପାତିକ ହ୍ରାସ ଘଟିବ । ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ଆମେ ନିମ୍ନ ମତେ ସୂଚାଇ ପାରିବା : $t > h/4E$; ଏଠାରେ h ହେଉଛି ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ (Planck's Constant) । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥିବା ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରୋଟନ କଣିକାମାନଙ୍କଠାରେ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ସଞ୍ଚୟ କରୁଛି ଏବଂ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରୟୋଗ ବଳରେ ସେହି ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଓଲଟାଇ ପାରୁଛି (uses magnetic fields to flip them.) । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଟିର ସମ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଯେତିକି ସାମାନ୍ୟ ସମୟ ବିତିଯାଉଛି ତାହା ମାର୍ଗୋଲସ୍-ଲେଭିଟିନ୍ ଉପପାଦ୍ୟକୁ ଅନୁସରଣ କରୁଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି ।

ଏହି ଐତିହାସିକ ଉପପାଦ୍ୟ ଅବଲମ୍ବନରେ ଆମେ ବହୁବିଧ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇପାରିବା । ସ୍ଥାନ-କାଳ ଜ୍ୟାମିତିର ସୀମିତତାଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ ସୁବୃହତ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସଂଗଣନାକାରୀ କ୍ଷମତା ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆମେ ଏହି ଉପପାଦ୍ୟଟିର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଆମେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁବା ଯେ ସାଧାରଣ ବସ୍ତୁର ସଂଗଣନାକାରୀ କ୍ଷମତା (computational power) କେଉଁ କାରଣ ପାଇଁ ସୀମିତ ହେଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ଆମେ ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁକୁ ଏକ ଲିଟର୍ ଆୟତନ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଇବା । ସେଠ୍ ଲ୍ଲଏଡ୍ ଏବଂ ୱାଇ ଜ୍ୟାକ୍ ଏନ୍‌ଜି (Seth Lloyd and Y. Jack NG) ନାମକ ଦୁଇ ଜଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏପରି ଭାବରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ[୨] ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ ('ultimate laptop') ନାମରେ ଆଖ୍ୟାୟିତ କରିଛନ୍ତି ।

ଏ ପ୍ରକାର ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍‌କୁ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ କରାଇବା ପାଇଁ ତତ୍‌ଧାରିତ ବସ୍ତୁ ହିଁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ପାରୁଛି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସୁଖ୍ୟାତ ସମୀକରଣ, $E = mc^2$, ଅନୁଯାୟୀ ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଟିକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରୀତ ହେଉଛି । ଯଦି ଏବଂବିଧ ମାର୍ଗରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ମୋଟ ଶକ୍ତିକୁ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଓଲଟାଇ ଦେବା ପାଇଁ ନିୟୋଜିତ କରାଯାଏ ତାହାହେଲେ ସରଳ ହିସାବରୁ ଜଣା ପଡୁଛି ଯେ ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 10^{51} ଥର ପାଇଁ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଘଟାଇ ପାରିବ; ଅବଶ୍ୟ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତିରେ ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ହ୍ରାସ ଅନୁଯାୟୀ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାରରେ ମଧ୍ୟ ଆନୁପାତିକ ହ୍ରାସ ଘଟିବ । ତାପଗତିଜବିଜ୍ଞାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଏ ପ୍ରକାର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ସ୍ମୃତି-କ୍ଷମତାର (memory capacity) ପରିମାଣ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ହିସାବ ଚଳାଇ ପାରିବା । ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ପରିମିତ ବସ୍ତୁ ଏକ ଲିଟର୍ ଆୟତନ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବା ଅବସରରେ ଯଦି ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରୀତ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ତାହାର ତାପମାତ୍ରା ୧୦୦ କୋଟି ଡିଗ୍ରୀ କେଲଭିନ୍ (One billion Kelvin) ହୋଇଯାଏ । ଏହି ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିର ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ଶକ୍ତି ଓ ତାପମାତ୍ରାର ଅନୁପାତ ସହ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଥିବାରୁ (proportional to energy divided by temperature) ଏଥିରେ ସଞ୍ଚିତ ମୋଟ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା 10^{31} ହୁଏ । ପ୍ରାଥମିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ଗତିଶୀଳତାର ପୁନଃ ପୁନଃ ଅତୀବ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ତଥ୍ୟରାଜିର ସଞ୍ଚୟ ଘଟିପାରେ ଏବଂ ତାପଗତିଜବିଜ୍ଞାନର ନିୟମାନୁଯାୟୀ ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଟ୍‌କୁ କୌଣସି ଦରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ ପାଇଁ ନିୟୋଜିତ କରାଯାଇପାରେ ।

ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପାରସ୍ପରିକ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟାରେ ଜଡ଼ିତ ହେବା ଅବସରରେ ପରସ୍ପରର ସ୍ପିନ୍‌କୁ ଓଲଟାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆମେ 'ସି' (C) କିମ୍ବା ଜାଭା (Java) ଭଳି କୌଣସି ପ୍ରୋଗ୍ରାମିଙ୍ଗ୍ ଭାଷା ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା । ଏଠାରେ ବସ୍ତୁକଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଚଳରାଶି (variable) ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗ ବା ବିୟୋଗ ଭଳି ଗାଣିତିକ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଟ୍ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 10^{20} ଥର ପାଇଁ ନିଜକୁ ଓଲଟାଇ (flip) ପାରୁଛି । ଏହାର ଏ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାକୁ ଆମେ 100 ଜିଗା-ଜିଗାହର୍ଜ୍ (1 ଜିଗା = 10^9) ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ସୂଚାଇ ପାରିବା । ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ଏହି ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍‌ଟି ଏପରି ଦ୍ରୁତ ହାରରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ଯେ

କୌଣସି କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଘଣ୍ଟା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ବିଟ୍ ନିଜ ସ୍ପିନ୍‌କୁ ଓଲଟାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଯେତିକି ସମୟ ନେଉଛି, କୌଣସି ସଙ୍କେତ (signal) ଗୋଟିଏ ବିଟ୍‌ଠାରୁ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ବିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଞ୍ଚାରିତ ହେବା ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ସେତିକି ସମୟ ନେଉଛି । ଏଣୁ, ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍‌ଟି ଗୋଟିଏ ଏକକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗୋଟିଏ ସୁଦକ୍ଷ ସମାନ୍ତର ପ୍ରକ୍ରିୟକଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର ଭାବରେ ହିଁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି : "Thus, the ultimate laptop is highly parallel–it acts not as a single processor but as a vast array of processors." । ଏହି ସମାହାରରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକ୍ରିୟକ (processor) ପ୍ରାୟତଃ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ଏବଂ ଏହା ସ୍ୱକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣର ଫଳକୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ମନ୍ଥର ଭାବରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ନିକଟକୁ ସଞ୍ଚାରିତ କରାଇ ପାରୁଛି : "Each working almost independently and communicating its results to the others comparatively slowly." ।

ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାର ସହିତ ଏହି ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାରକୁ ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଉ । ଗୋଟିଏ ଗତାନୁଗତିକ ସାଧାରଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସ୍ପିନ୍-ପରିପାଟୀକୁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 10^9 ଥର ପାଇଁ ବଦଳାଇ ପାରେ; ଏହା ନିଜ ସ୍ମୃତି-କେନ୍ଦ୍ରରେ 10^{12} ଟି ବିଟ୍ ସଞ୍ଚୟ କରିପାରେ ଏବଂ ଏହା ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପ୍ରକ୍ରିୟକ (processor) ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମୁର୍‌ଙ୍କ ନିୟମାନୁଯାୟୀ ପ୍ରତି ଅଠର ମାସ ଅନ୍ତରରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାର ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହେଉଛି ଏବଂ ଏହି ନିୟମଟି ବିଗତ ପ୍ରାୟ କିଛି ଦଶନ୍ଧି ବ୍ୟାପି ସତ୍ୟାପିତ ହେଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । ଯଦି ଏହି ନିୟମଟି ପୂର୍ବବତ୍ ଆଗାମୀ ଯୁଗମାନଙ୍କରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରେ, ତାହାହେଲେ ଆମ ଦାୟାଦମାନେ ତ୍ରୟୋବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର (23rd century) ମଧ୍ୟଭାଗରେ ପୂର୍ବ ବର୍ଣ୍ଣିତ ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ ଭଳି ଅତୀବ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବଜାରମାନଙ୍କରୁ କିଣି ପାରିବେ ।

ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ ଏବେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ବଜାରରୁ ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ ତୁଲ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ ଗୋଟିଏ ଉପକରଣ କିଣିପାରିବା; ମାତ୍ର ଏହାକୁ କ୍ରୟ କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି ବା ସଙ୍ଗଠନ ସହିତ ନିବିଡ଼ ଯୋଗସୂତ୍ର ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେବ । ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ପରିମିତ ବସ୍ତୁକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରୀତ

କରାଯିବାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ହିଁ ୨୦ ମେଗାଟନ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଉଦ୍‌ଜାନ ବୋମାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ସଂଜ୍ଞା (working definition) ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରିତ ହେବା ଅବସରରେ ବିପୁଳ ପରିମିତ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଘଟାଇପାରେ ।

(୩)

ନାନୋଟେକ୍‌ଠାରୁ ଜେନୋଟେକ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

[From Nanotech to Xenotech]

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ତୁଲ୍ୟ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇପାରେ । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରକାର ଅତ୍ୟଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସମ୍ପୀଡ଼ିତ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏହାର ଆକାର ସର୍ବାପେକ୍ଷା କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ସଙ୍କୁଚିତ ବା ସଂପୀଡ଼ିତ ହେବା ଅବସରରେ ତତ୍‌ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଏପରି ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ମାର୍ଗରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ ଯେ ଘଟଣା କ୍ରମେ ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଠାରୁ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ପଦାକୁ ନିଷ୍କାସିତ ହେବାର ଅବକାଶ ରହେ ନାହିଁ । କୌଣସି ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଶେଷୋକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇ ପାରିଲେ ତାହାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧକୁ ସ୍ୱାର୍ଜଚାଇଲ୍‌ଡ଼ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (Schwarzchild Radius) କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଏହି ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ତାହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହିତ ସମାନୁପାତୀ ହୁଏ ।

ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱଧାରିତ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ସ୍ୱାର୍ଜଚାଇଲ୍‌ଡ଼ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ପରିମାଣ 10^{-27} ମିଟର ହୋଇଛି । (ତୁଳନାତ୍ମକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ହେଉଛି 10^{-15} ମିଟର ।) ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଟି ଏପରି ଅତ୍ୟଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସଂପୀଡ଼ିତ ହେଉଥିଲେ ହେଁ ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁନାହିଁ । ଏଣୁ ଏହା ପୂର୍ବବତ୍ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି 10^{51} ଟି ସଂଗଣନା ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛି । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଟିର ସଂଗଣନାକାରୀ-କ୍ଷମତା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ତାହାର ସ୍ମୃତି-ଧାରଣ କ୍ଷମତା (memory capacity) ଅବଶ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଛି । ଯେତେବେଳେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ନଗଣ୍ୟ

ଚରମ ସଂଗଣନା

[Extreme Computing]

'କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍' କହିଲେ ଆମେ କ'ଣ ବୁଝିବା ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ପ୍ରଶ୍ନ ଭଳି ଜଣାପଡୁଛି । ଆମେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରିଲେ ମଧ୍ୟ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ବିଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି । ଭୌତିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ବହୁବିଧ ଲଜିକ୍ ବା ତର୍କ ତଥା ଗାଣିତିକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି; ଅବଶ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭଳି ଇନ୍‌ପୁଟ୍ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପୂର୍ବକ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଅର୍ଥସୂଚକ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ପାରନ୍ତି । ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରାକୃତିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଚାରିତ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଡିଜିଟାଲ୍ ରୂପ ଧାରଣ କରନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନେ ଅସଂଲଗ୍ନ (discrete) କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକରେ ହିଁ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ସଞ୍ଚୟ କରି ପାରୁଛନ୍ତି; ଯଥା—ପ୍ରାଥମିକ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସ୍ପିନ୍ ରୂପୀ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରିପାଟୀ । ସ୍ଥୂଳତଃ ଆମେ ବୁଝିବା ଉଚିତ୍ ଯେ ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ଡିଜିଟାଲ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁସରଣ କରୁଛନ୍ତି ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା	ଇନ୍‌ପୁଟ୍ (input)	ଯୋଗାଯୋଗ (communication)	ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ (output)
ସାଧାରଣ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାର : 10^9 ହର୍ଜ୍; ସ୍ମୃତି (memory) : 10^{12} ବିଟ୍‌ସ	ଗୋଟିଏ କି-ବୋର୍ଡ଼ ଓ ତତ୍‌ସମ୍ପୃକ୍ତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ପରିପଥ ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଭବ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ତାର ବାଟେ ପ୍ରବାହିତ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ତଥ୍ୟରାଜିର କୂଟନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ : A keyboard and associated circuitry encode information as voltage pulses in a wire.	ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର୍ ଭଳି କର୍ମନିପୁଣ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ NOT ସଦୃଶ ତାର୍କିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ (logical operations) କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।	ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ସଂଘଟିତ ହେବା ପରେ ଆଲୋକୀୟ ପରିପାଟୀଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ସଂଗଣନାର ଫଳକୁ ଘୋଷଣା କରାଯାଏ : The pulses having been processed are translated into meaningful patterns of light.

କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା	ଇନ୍‌ପୁଟ୍ (input)	ଯୋଗାଯୋଗ (communication)	ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ (output)
ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାର : 10^{20} ହର୍ଜ୍, ସ୍ମୃତି : 10^{31} ବିଟ୍‌ସ	ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ପ୍ଲାଜ୍‌ମାକୁ ଏକ ଲିଟର ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବାକ୍‌ସରେ ରଖାଯାଏ । ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି, ଗତିଶୀଳତା ଓ ସ୍ପିନ୍‌ରେ ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନୁଯାୟୀ ତଥ୍ୟରାଜିର କୃତନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।	ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ । NOT ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପାଇଁ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ; କାରଣ ସଂଘାତରେ ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସ୍ପିନ୍ ଓଲଟିଯାଏ (flip) ।	ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବାକ୍‌ସରୁ ପଦାକୁ ବାହାରି ଆସୁଥିବା ଅବସରରେ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରକୃତିକୁ ମପାଯାଏ ଏବଂ ଅର୍ଥସୂଚକ ମାର୍ଗରେ ଏହାର ଅନୁବାଦ କରାଯାଏ । ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଧାରିତ ଶକ୍ତିରେ ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ହ୍ରାସ ଘଟିବା ଅନୁକ୍ରମରେ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ମଧ୍ୟ କ୍ରମଶଃ ମନ୍ଥର ହୋଇଯାଏ ।
କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ (Black Hole Computer) କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାର : 10^{35} ହର୍ଜ୍, ସ୍ମୃତି : 10^{16} ବିଟ୍‌ସ	10^{-27} ମିଟର୍ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ପରିମିତ ବସ୍ତୁ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏହାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ପାଇଁ ଏହା ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଯାଉଥିବା ବସ୍ତୁଠାରେ ହିଁ ତଥ୍ୟରାଜି ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ସନ୍ଦେଶଗୁଡ଼ିକୁ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ କରାଯାଏ ।	ବସ୍ତୁ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ନିମ୍ନଗାମୀ ହେବା ଅବସରରେ ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ ଭଳି କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତଃକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ; ଅବଶ୍ୟ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଗୋଟିଏ ଅତିରିକ୍ତ ତଥା ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଉଥିବା ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ଆମେ ଅଦ୍ୟାବଧି ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝି ପାରିନାହୁଁ ।	କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ବିକିରଣର ବହିର୍ଗମନ ଘଟେ । ଏହି ବିକିରଣକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ 'ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣ' କୁହାଯାଏ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ସଂଗଣନାର ଫଳକୁ ଏହି ବହିର୍ଗମିତ ବିକିରଣ ହିଁ ଧାରଣ କରିଥାଏ ।

ହେଉଛି, ସେତେବେଳେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚୟକାରୀ କ୍ଷମତା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ତାହାର ସ୍ମୃତି ଧାରଣ-କ୍ଷମତା (memory capacity) ଅବଶ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଛି । ଯେତେବେଳେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ନଗଣ୍ୟ ହେଉଛି, ସେତେବେଳେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚୟକାରୀ କ୍ଷମତା ତଦ୍‌ଧାରିତ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ସହିତ, ଅର୍ଥାତ୍ ତାହାର ଆୟତନ ସହିତ, ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ଯେତେବେଳେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଅତୀବ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଭୂମିକାରେ ଉପନୀତ ହେଉଛି, ସେତେବେଳେ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଏହି ବଳର ପ୍ରଚଣ୍ଡ

ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ଆକୃଷ୍ଟ ହେଉଛନ୍ତି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କ ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚୟକାରୀ କ୍ଷମତାରେ ହ୍ରାସ ଘଟୁଛି । ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ମୋଟ ତଥ୍ୟ ଧାରଣକାରୀ କ୍ଷମତା ତାହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ (surface area) ସହିତ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି । ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ଏବଂ ଜେରୁଜେଲମ୍‌ସ୍ଥିତ ହେବ୍ରିଉ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଜାକବ ବେକେନ୍‌ଷ୍ଟିନ୍ (Jacob Beckenstein) ନାମକ ଦୁଇ ଜଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ସପ୍ତ ଦଶକରେ ହିସାବ ଅବଲମ୍ବନରେ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ସ୍ମୃତି-କେନ୍ଦ୍ରରେ ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚୟକାରୀ କ୍ଷମତାର ପରିମାଣ 10^{16} ବିଟ୍‌ସ ହୋଇଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ସଂପୀଡ଼ନ ପୂର୍ବରୁ ସେହି ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାକୃତିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ତଥ୍ୟ ସଂଚୟକାରୀ କ୍ଷମତା ୧୦^୩୧ ବିଟ୍‌ସ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ସଂପୀଡ଼ିତ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ତାହାର ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚୟକାରୀ କ୍ଷମତା 10^{16} ବିଟ୍‌ସ ହୋଇଛି ।

ଆମେ ବୁଝିବାର କଥା ଯେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚୟକାରୀ କ୍ଷମତାରେ ହ୍ରାସ ଘଟୁଥିଲେ ହେଁ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାର ଦ୍ରୁତତର ରୂପ ଧାରଣ କରୁଛି । ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ଏପରି ଏକ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ବିଟ୍‌କୁ ଓଲଟାଇ (flip) ଦେବା ପାଇଁ ମାତ୍ର 10^{-35} ସେକେଣ୍ଡ ସମୟ ଅତିବାହିତ ହେଉଛି; ମାତ୍ର ଏହି ସୀମିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଟିର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ତାହାର ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତିଶୀଳ ହୋଇ ପାରୁଛି । ଏଣୁ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ ଏକ ସମାନ୍ତର ପ୍ରକ୍ରିୟକ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ବେଳେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀକ୍ରମିକ (serial) କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ଗୋଟିଏ ଏକକ ସଂସ୍ଥିତି ଭାବରେ ସଂଗଣନା ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇ ପାରୁଛି—"Thus, in contrast to the ultimate laptop, which is highly parallel, the blackhole is a serial computer. It acts as a single unit." ।

ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ କିପରି ଭାବରେ ସଂଗଣନା ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇ ପାରିବାର ଅବକାଶ ରହିଛି ? କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଅବଶ୍ୟ ସହଜରେ ସଂଗଣନା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ କୂଟିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ଆକାରରେ ପ୍ରବେଶ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଯେଉଁ ବିଭବରାଜିକୁ ସଂଗଣନା ପାଇଁ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯିବ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ

ଠିକଣା ଭାବରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିଲେ ଜଣେ ବିଶେଷଜ୍ଞ ବା ହାକର୍ (Hacker) କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଇ ପାରିବେ ଏବଂ ତତ୍‌ନିଃସୃତ ବିକିରଣରୁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂରଚନାର ଫଳ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବେ । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ସଂଗଣନା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁର ଅନୁପ୍ରବେଶ ଘଟାଇବା ପରେ ତାହା ଆଉ ପଦାକୁ ଫେରି ଆସିବାର ଅବକାଶ ରହେ ନାହିଁ; ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟ (event horizon) ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପରେ ତାହା ଏକଦିଶୀ ମାର୍ଗରେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ନିମ୍ନଗାମୀ ହୁଏ । ନିମ୍ନଗାମୀ ଅବସ୍ଥାରେ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ଅଭିକ୍ରିୟାରେ ଜଡ଼ିତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ପାଇଁ ସଂଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ 'ବିଚିତ୍ରତା' (singularity) ରୂପୀ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ବିଲୁପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ବିଚିତ୍ରତାଠାରେ ପହଞ୍ଚିଯିବା ପରେ ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥା କେଉଁ ରୂପ ଧାରଣ କରେ ? କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଚଳାଉଥିବା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅଦ୍ୟାବଧି ଏହି କୌତୂହଳୋଦ୍ଦୀପକ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ନିର୍ଭୁଲ ସ୍ପଷ୍ଟ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇନାହାନ୍ତି ।

ପୂର୍ବରୁ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ବହିର୍ଗମିତ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ 'ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣ' ରୂପେ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରେ । ଗୋଟିଏ ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱବିଶିଷ୍ଟ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣର ବହିର୍ଗମନ ଘଟାଇବା ଅବସରରେ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ କ୍ରମହ୍ରାସ ଘଟାଇବା ପୂର୍ବକ ମାତ୍ର 10^{-21} ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ବିଲୀନ ବା ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ—"A one kilogram hole gives off Hawking radiation and to conserve energy, decreases in mass, disappearing in a mere 10^{-21} second" । ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣର ଚରମ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟର (peak wavelength) ମୂଲ୍ୟ ତାହାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ସହିତ ସମାନ୍ ହୁଏ; ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱବିଶିଷ୍ଟ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ଏହା ଅତି ତୀବ୍ର ବେଗଗାମୀ ଗାମା ରଶ୍ମି ଆକାରରେ ବହିର୍ଗମିତ ହୁଏ । ବସ୍ତୁକଣିକାର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଗୋଟିଏ କଣିକା ପରିଚାୟକ (particle detector) ଏହି ବହିର୍ଗମିତ ଗାମା ରଶ୍ମିକୁ ସଂଗ୍ରହ ଓ ବିକୃଟିତ କରିପାରେ । ଏଣୁ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଗବେଷକମାନେ ଏହାକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କରିପାରନ୍ତି ।

ହକିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ ଗବେଷଣାରୁ ହିଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆମେ ଜାଣିପାରିଛୁ ଯେ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତା ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉନାହିଁ; ଏହା ମଧ୍ୟ ନିଜଠାରୁ ବିକିରଣର ବହିର୍ଗମନ ଘଟାଇ ପାରୁଛି । ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ବହିର୍ଗମିତ ବିକିରଣର ହାର ତାହାର ଆକାରର ବିଲୋମାନୁପାତୀ (inversely proportional)

ହୋଇଛି । ଏଣୁ ଗାଲାକ୍‌ସିମାନଙ୍କ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସୁବୃହତ୍ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ହାରରେ ନିଜ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ଅନୁପ୍ରବେଶ ଘଟାଇ ପାରନ୍ତି ତଦନୁପାତରେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ବହିର୍ଗମିତ ବିକିରଣର ହାର ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ହେଉଛି । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତ୍ୱରକମାନଙ୍କରେ (particle accelerators) କୃତ୍ରିମ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରାୟତଃ ତାତ୍‌କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ବିସ୍ଫୋରିତ ହୋଇପାରିବେ ଏବଂ ଏପରି ବିସ୍ଫୋରଣର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ବହିର୍ଗମିତ ବିକିରଣକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯିବା ଏକ ସହଜସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହେବ । ସ୍ଥୂଳତଃ ଏହି ଆଲୋଚନାଟିରୁ ଆମେ ବୁଝିପାରୁଛୁ ଯେ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବାର କୌଣସି ଯଥାର୍ଥତା ନାହିଁ । ଏହାକୁ ସାମୟିକ ଭାବରେ ନିଜର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବଜାୟ ରଖିଥିବା ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ହିଁ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ବୋଧ ହେଉଛି ଏବଂ ଏହି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଅତ୍ୟଧିକ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ସଂଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରି ପାରିବା ଭଳି ସାମର୍ଥ୍ୟର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି ।

(୪)

ପଳାୟନର ଯୋଜନା

[Escape Plan]

ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣ ଜରିଆରେ ଯେଉଁ ତଥ୍ୟ ପଦାକୁ ଆସୁଛି, ତାହା କ'ଣ ପ୍ରକୃତରେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ସଂଗଣନା ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ଫଳକୁ ଅର୍ଥସୂଚକ ମାର୍ଗରେ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତ କରାଇ ପାରୁଛି ? ଏହି ବିକିରଣକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ସଂରଚନାତ୍ମକ ପରିପାଟୀ ସମ୍ପର୍କରେ କ'ଣ ଆମେ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବା ? ଯଦି ଏପରି ଘଟୁଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି କିପରି ? ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏପରି କୌତୂହଳୀ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଯଥାର୍ଥ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ସ୍ଥୂଳତଃ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ପଦାକୁ ନିର୍ଗତ ହେଉ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟରାଜିର ବହିର୍ଗମନ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି : "Although matter cannot leave the hole, the information content can." । ଏପରି ବକ୍ତବ୍ୟର ଯଥାର୍ଥତା ସମ୍ପର୍କରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

୨୦୦୩ ମସିହାରେ ସାନ୍ତାବାର୍‌ବରାସ୍ଥିତ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗାରି ହୋରୋୱିଜ୍ (Gary Horowitz) ଓ ନିଉଅର୍କର ପ୍ରିନ୍‌ସଟନସ୍ଥିତ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଆଡ୍‌ଭାନ୍‌ସ୍‌ଡ୍ ଷ୍ଟଡ଼ିର ଜୁଆନ ମାଲଦାସେନା (Juan Maldacena) ନାମକ ଦୁଇ ଜଣ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଜଣାଇ ପାରିଲେ ଯେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କୌଶଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ବହିର୍ଗମିତ ବିକିରଣ ତତ୍‌ନିହିତ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିପାରୁଛି । ସେମାନେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ **କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହସମ୍ବନ୍ଧ (Quantum entanglement)** ଭଳି ଗୋଟିଏ ଘଟଣାର ସଂଘଟନ ହିଁ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ ହୋଇଛି । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଜଣାପଡୁଥିଲେ ହେଁ ସ୍ଥାନ-କାଳର ବ୍ୟାପକ ବ୍ୟବଧାନ ସତ୍ତ୍ୱେ ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଯୋଗୁଁ ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏହି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଯୋଗୁଁ **ଟେଲିପରିବହନକୁ** (teleportation) କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଶେଷୋକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକାଠାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକାଆଡ଼କୁ ଏପରି ବିଶ୍ୱସ୍ତ ମାର୍ଗରେ ତଥ୍ୟରାଜିର ସଞ୍ଚାର ଘଟିପାରେ ଯେ ସମ୍ପୃକ୍ତ କଣିକାଟି ଯେପରି ନିଜ ସ୍ଥାନରୁ ସେହି ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନକୁ ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ସମବେଗରେ ବିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ପରି ଜଣାପଡ଼େ—"Entanglement enables teleportation, in which information is transferred from one particle to another with such fidelity that the particle has effectively been beamed from one location to another upto the speed of light." ।

ଟେଲିପରିବହନର କର୍ମ-ପଦ୍ଧତିକୁ ଇତ୍ୟବସରରେ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରାଯାଇଛି । ଏଥିପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ କଣିକାକୁ ପରସ୍ପର ସହିତ ଜଡ଼ିତ ବା ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ (entangled) କରାଯାଇଛି । ତତ୍‌ପରେ ଟେଲିପରିବହନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୌଣସି ତଥ୍ୟବାହୀ ବସ୍ତୁକୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ କଣିକା ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକ ସହିତ ସମ୍ପର୍କିତ କରାଯାଉଛି ଏବଂ ଏହି ଶେଷୋକ୍ତ କଣିକା ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ମାପ ନେବା ଦ୍ୱାରା ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ତଥ୍ୟରାଜି ସ୍ଥାନ-କାଳର ବିସ୍ତୃତି ନିର୍ବିଶେଷରେ ଅପର କଣିକାଠାରେ କୂଟିତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ମାପନର ଫଳରୁ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତଥ୍ୟକୁ ବିକୂଟିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛନ୍ତି : "The measurement erases the information from its original location, but because of entanglement, that information, resides in an encoded form on the second particle,

no matter how distant it may be. The information can be decoded using the results of the measurement as the key." ।

କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକାଭଳି ପଦ୍ଧତି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ମହାଜାଗତିକ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ଅନବରତ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଫୋଟନ୍ ଯୁଗଳଗୁଡ଼ିକର (pairs of entangled photons) ଆବିର୍ଭାବ ଘଟୁଛି । କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଘଟଣା-ଦିଗ୍‌ବଳୟଠାରେ (event horizon) ମଧ୍ୟ ବରାବର ଏପରି ସହସମ୍ବନ୍ଧିତ ଫୋଟନ୍ ଯୁଗଳଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସହସମ୍ବନ୍ଧିତ ଫୋଟନ୍ ଯୁଗଳ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁ ଗୋଟିକ ଫୋଟନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍-ବିକିରଣ ଆକାରରେ ବହିର୍ଗମିତ ହେଉଛି, ତାହାକୁ ଜଣେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଚିହ୍ନୋଟ କରିପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର ଅପର ଫୋଟନ୍‌ଟି କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ତାହାର ବିଚିତ୍ରତା (singularity) ରୂପୀ କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ନିମ୍ନଗାମୀ ହୁଏ ଏବଂ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନିମ୍ନଗାମୀ ବସ୍ତୁ ସହିତ ଏହା ସେହି ବିଚିତ୍ରତାଠାରେ ପହଞ୍ଚିଯିବା କ୍ଷଣି ଏହାର ବିନାଶ (annihilation) ଘଟେ । ନିମ୍ନଗାମୀ ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଏ ରୂପ ବିନାଶ ହିଁ ଗୋଟିଏ ମାପର (measurement) ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏହି ବିନାଶ ରୂପୀ ମାପର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ନିମ୍ନଗାମୀ ବସ୍ତୁଧାରିତ ତଥ୍ୟ ବହିର୍ଗମିତ ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ : "Horowitz–Maldacena model suggests that the outgoing particle carries away not just raw mass out also infomation. The particle is quantum-mechanically entangled with its infalling partner, which in turn gets entangled with the infalling matter that formed the blackhole in the first place. The quantum entanglement beams the incoming matter's information out to the ongoing Hawking radiation." । ହୋରୋୱିଜ୍ ଓ ମାଲଦାସେନାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏହି ନମୁନାଟି ଅବଶ୍ୟ ଅଦ୍ୟାବଧି ସର୍ବସମ୍ମତ ରୂପ ଧାରଣ କରିନାହିଁ । କେତେକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ନମୁନା ସମ୍ପର୍କୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଯୋଗୁଁ କିଛି ତଥ୍ୟ ଗୋପନୀୟ ରହିଯାଉଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି : "It still seems to lead to a small loss of information." ।

ଆଉ କେତେକ ସମସାମୟିକ ପ୍ରବୀଣ ଗବେଷକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଅବଲମ୍ବନରେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ବହିର୍ଗମିତ ବିକିରଣର ଉତ୍ପତ୍ତିକୁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବାକୁ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇଛନ୍ତି । ୧୯୯୬ ମସିହାରେ ହାଭାର୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଆଣ୍ଡ୍ରିଉ ଷ୍ଟ୍ରୋମିଞ୍ଜର୍ (Andrew Strominger) ଓ କମ୍‌ରନ ଭାଫା (Cumrun Vafa) ନାମକ ଦୁଇ ଜଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ବ୍ରେନ୍ (Brane) ନାମଧେୟ

ବହୁପରିସରୀୟ ସଂରଚନାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି : "Blackholes are composite bodies made up of multidimensional structures called branes." । ଷ୍ଟ୍ରିଙ୍ଗ୍ ଥିଓରି ବା ଫିତା-ତତ୍ତ୍ୱର ଅନୁଗାମୀ ଏହି ଦୁଇ ଜଣ ଗବେଷକଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପ୍ରେରିତ ତଥ୍ୟରାଜି ବ୍ରେନ୍‌ମାନଙ୍କରେ ତରଙ୍ଗମାଳା ଆକାରରେ ସଞ୍ଚିତ ହେଉଛି ଏବଂ ଘଟଣାକ୍ରମେ ଏହା ପଦାକୁ ବହିର୍ଗମିତ ହେଉଛି । ଚଳିତ ବର୍ଷ ସମୀର ମାଥୁର ନାମକ ଓହିଓ ଷ୍ଟେଟ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଜନୈକ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବିକଳ୍ପ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ନମୁନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତକୁ ସୁବୃହତ୍ ଷ୍ଟ୍ରିଙ୍ଗ୍ ବା ଫିତାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର ଭାବରେ ଚିତ୍ରଣ କରିଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ବୃହଦାକୃତି ଫିତାଗୁଡ଼ିକୁ ଧାରଣ କରିଥିବା ଏହି 'ଫଜିବଲ୍' ('fuzzy ball') ଆକୃତି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଟି ତନ୍ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ତଥ୍ୟରାଜିର ଭଣ୍ଡାର ଘର ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ଏବଂ ଏହାଠାରୁ ଯେଉଁ ବିକିରଣର ବହିର୍ଗମନ ଘଟୁଛି ତାହା କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ତଥ୍ୟରାଜି ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରୁଛି : "Blackhole is a giant tangle of strings. This 'fuzzy ball' acts as a repository of information carried by things that fall into the blackhole. It emits radiation that reflects this information.' ।

କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର କ୍ରିୟାଶୀଳତାର ରହସ୍ୟୋନ୍ମୋଚନ ଏବେ ମଧ୍ୟ ଅସମାପ୍ତ ରହିଛି । ହକିଙ୍ଗ୍-ବିକିରଣ ରୂପୀ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍‌ରେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ସଂରଚନା ଆଧାରିତ ତଥ୍ୟରାଜି ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଦ୍ୟାବଧି କୌଣସି ସର୍ବସମ୍ମତ ନିର୍ଭୁଲ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ହସ୍ତଗତ ହୋଇନାହିଁ ।

ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ ଓ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଗୁଣାତ୍ମକ ପାର୍ଥକ୍ୟ

ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ (Ultimate Laptop)	କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ (Blackhole Computer)
ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍‌ଟି ବସ୍ତୁ କଣିକାମାନଙ୍କ ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର କୂଟନ ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ	କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁ କଣିକାମାନଙ୍କ ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି । ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅଳ୍ପ ସଂଖ୍ୟକ ବିଟ୍‌ର

ଘଟାଉଛନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକା 10^{-20} ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇ ପାରୁଛି । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକ ମାତ୍ର 3×10^{-12} ମିଟର ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିପାରୁଛନ୍ତି । ଶେଷୋକ୍ତ ଦୂରତାର ପରିମାଣ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନର ପାଖାପାଖି ହୋଇଛି । ଏଣୁ ସଂଗଣନା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ତୁଳନାରେ ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ମନ୍ଥର ହେଉଛି । ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକ (subregions of the computer) ପ୍ରାୟତଃ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି । ଏଣୁ ଏହାକୁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ସମାନ୍ତର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ (supreme parallel comuter) ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା ।

କୂଟନ ଘଟାଇ ପାରୁଛନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଟ୍ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ଏହାର ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକୁ ମାତ୍ର 10^{-35} ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଶେଷୋକ୍ତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସଙ୍କେତ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରୁଛି । ଏଣୁ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଂଗଣନା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ଓ ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉଭୟେ ଏକାଭଳି ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଛନ୍ତି ଏବଂ ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଟି ଗୋଟିଏ ଏକକ ସଂସ୍ଥିତି (single unit) ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ଏଣୁ ଏହାକୁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ଶ୍ରେଣୀକ୍ରମିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ (supreme serial computer) ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା ।

(୫)

ସାଇବର୍ ସ୍ଥାନ-କାଳ

[Cyber spacetime]

କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସ୍ଥାନ-କାଳର ପ୍ରକୃତି ସହିତ ଓତଃପ୍ରୋତଃ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ଯଦି ଆମେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି ବୋଲି ବିଚାର କରୁଛୁ, ତାହାହେଲେ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ତଦନୁରୂପ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ବେଶ୍ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ବୋଧ ହେଉଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଆଧାରିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ

ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକର ଫଳରୁ ସୂଚନା ମିଳୁଛି ଯେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ସ୍ଥାନ-କାଳ ମଧ୍ୟ ଅସଂଲଗ୍ନ (discrete) ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ଆମେ ଦୂରତା ଓ ସମୟର ବ୍ୟବଧାନକୁ ଅନନ୍ତ ସୂକ୍ଷ୍ମତା ସହକାରେ ମାପି ମାରିବା ନାହିଁ; କାରଣ କ୍ଷୁଦ୍ର ମାନର ପରିସର ଓ ଅବଧି ଫୋଟକା ବା ଫେଣ (bubbly and foamy) ଆକୃତି ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି । ଆମେ ଏକ ସୀମିତ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବାଧିକ ଯେତେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ତଥ୍ୟ ସ୍ଥାପନା କରିପାରିବା ତାହା ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଆକାରର କ୍ଷୁଦ୍ରତା ଉପରେ ହିଁ ନିର୍ଭର କରୁଛି ଏବଂ ଏହି ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଫେଣାକୃତି କୋଷଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଛୋଟ ହେବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ : "The maximum amount of information that can be put into a region of space depends on how small the bits are and they cannot be smaller than the foamy cells." ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ବଳରେ ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ଜାଣିଛୁ ଯେ ଏହି ଫେଣିଳ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଦୈର୍ଘ୍ୟ (Planck Length) L_p ସହିତ ସମାନ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି 10^{-35} ମିଟର । ଏହି ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରେ ଉଭୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଦୋଳନ (quantum fluctuations) ଓ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳର ଭୂମିକା ବେଶ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ । ଏହା ଯଦି ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଫେଣ ପ୍ରକୃତିସମ୍ପନ୍ନ (foamy nature) ସ୍ଥାନ-କାଳର ସର୍ବନିମ୍ନ ଆକାରକୁ ଆମେ ତାହାର ଚରମ କ୍ଷୁଦ୍ରତା ଯୋଗୁଁ କେବେହେଲେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିପାରିବା ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଇତ୍ୟବସରରେ ନର୍ଥ କାରୋଲିନା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ୱାଇ-ଜ୍ୟାକ୍ ଏନ୍‌ଜି (Y. Jack NG) ଓ ହେଣ୍ଡ୍ରିକ୍ ଭ୍ୟାନ ଡ୍ୟାମ୍ (Hendrik Van Dam) ନାମକ ଦୁଇ ଜଣ ଗବେଷକ ଏବଂ ହଙ୍ଗେରୀସ୍ଥିତ ଇଓତ୍‌ଭୋସ୍ ଲୋରାଣ୍ଡ (Eotvos Lorand) ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଫ୍ରିଜେସ୍ କାରୋଲିହେଜି (Frigues Karolyhazy) ନାମକ ଆଉ ଜଣେ ଗବେଷକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ପ୍ରକୃତରେ ବେଶ୍ ବୃହତ୍ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ ଆକାର କୌଣସି ସ୍ଥିର ରୂପ ଧାରଣ କରିନାହିଁ । ସ୍ଥାନ-କାଳର ବିସ୍ତୃତି ଯେତେ ଅଧିକ ହେଉଛି ତଦନୁପାତରେ ତାହାକୁ ଗଠନ କରିଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଆକାରରେ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି । ଅବଶ୍ୟ, ଉପରଠାଉରିଆ ଭାବରେ ବିଚାର କଲେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ଗୋଟିଏ ବିରୋଧାଭାସ (paradox) ଭଳି ଜଣାପଡୁଛି; ଯେପରି ହାତୀର ଶରୀରକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ମୂଷାମାନଙ୍କ ଶରୀରକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ଆକାରଠାରୁ ବଡ଼ ହୋଇଛି !! ସେଠ୍

ଲ୍ଲୟେଡ୍ ନାମକ ଜନୈକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମଧ୍ୟ ଯେଉଁ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରେ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଏପରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛନ୍ତି ସେହି ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ହିଁ ପୂର୍ବରୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାକୁ ସୀମିତ କରାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ନିୟୋଜିତ କରାଯାଇଥିଲା—"In fact Lloyd has derived it from the same laws that limit the power of computers." ।

ସ୍ଥାନ-କାଳର ଜ୍ୟାମିତିକୁ ମାପିବାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆମେ ଏକ ପ୍ରକାର ସଂଗଣନା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ଭାବରେ ବିଚାର କରିପାରିବା । କାରଣ, ତଥ୍ୟର ସଞ୍ଚାର ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ଅବଲମ୍ବନରେ ଆମେ ଦୂରତାର ପରିମାଣକୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିବା । ଶେଷୋକ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବା ପାଇଁ ଆମେ ନିମ୍ନସୂଚିତ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଫଳପ୍ରଦ ମାର୍ଗରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା । ସ୍ଥାନର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିସ୍ତୃତି ମଧ୍ୟରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗ୍ଲୋବାଲ୍ ପୋଜିସନିଙ୍ଗ୍ ସିଷ୍ଟମ୍ (GPS) ବା ଜିପିଏସ୍ ସ୍ଥାପନା କରାଯାଉ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିପିଏସ୍‌ଠାରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଘଣ୍ଟା ଓ ବେତାର ସଞ୍ଚାରକ (radio transmitter) ସ୍ଥାପନା କରାଯାଉ । କୌଣସି ଦୂରତା ମାପିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଠାରୁ ଗୋଟିଏ ସଙ୍କେତ ପ୍ରେରଣ କରାଯିବ ଏବଂ ତାହା ଜିପିଏସ୍‌ଠାରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ନେଉଥିବା ସମୟର ମୂଲ୍ୟକୁ ଘଣ୍ଟା ଦ୍ୱାରା ମପାଯିବ । ଏହି ମାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସୂକ୍ଷ୍ମତା (precision) ଘଣ୍ଟାଟିର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି; କାରଣ ଏହା ଯେତେ ଶୀଘ୍ର ଟିକ୍ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ କରି ସମୟର ଯେତେ କମ୍ ଅବଧିକୁ ମାପି ପାରିବ ତଦନୁପାତରେ ଦୂରତା ମାପରେ ସଠିକତାର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ । ପୂର୍ବରୁ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ଘଣ୍ଟାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ସର୍ବାଧିକ ହାରକୁ ଆମେ ମାର୍ଗୋଲସ୍-ଲେଭିଟିନ୍ ଉପପାଦ୍ୟ ଅବଲମ୍ବନରେ ମାପି ପାରିବା ଏବଂ ଆମେ ମଧ୍ୟ ଜାଣିଛୁ ଯେ ଘଣ୍ଟାର ଦୁଇଟି ସନ୍ନିହିତ ଟିକ୍ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ତତ୍‌ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ବିଲୋମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି—"...the time between ticks is inversely proportional to the energy." ।

ପୁଣି ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ସୀମିତ ହୋଇଛି । ଆମେ ଯଦି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକୁ ଅତି ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦେବା କିମ୍ବା ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପରସ୍ପରର ଅତି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କରାଇବା, ତାହାହେଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଗଠନ କରିବେ ଏବଂ ଏଣିକି ଆଉ ସେଗୁଡ଼ିକ ମାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇ ପାରିବେ ନାହିଁ ।

(ଅବଶ୍ୟ ଏହି କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତଠାରୁ ହକିଙ୍ଗ୍ ବିକିରଣର ବହିର୍ଗମନ ଘଟିବ । ମାତ୍ର ଏହି ବିକିରଣର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ଆକାର ସହିତ ସମାନ ହେବ । ଏଣୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ମାନର ମାପ ନେବା ପାଇଁ ଏହା ଅଦରକାରୀ ହୋଇଯିବ ।) ଯେଉଁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରକୁ ମାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ସେମାନଙ୍କଠାରେ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ମୋଟ ସର୍ବାଧିକ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ମପାଯାଉଥିବା ସ୍ଥାନର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ସହିତ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି ।

ଏଣୁ ସ୍ଥାନର ଆକାରରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥିବା ଅନୁପାତରେ ଶକ୍ତିର ଅଭିବୃଦ୍ଧିର ହାର ମନ୍ଥର ହେଉଛି । ସ୍ଥାନର ବିସ୍ତୃତି ଯେତେ ଅଧିକ ହେଉଛି, ମାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାଲିଶ କରାଯିବାର ଔଚିତ୍ୟ ସେତେ ଅଧିକ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧ ହେଉଛି । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ହ୍ରାସ ଘଟାଇବା ଦ୍ୱାରା (ଅର୍ଥାତ୍, ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାର ପରିମାଣକୁ ବଢ଼ାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା) କିମ୍ବା ସେମାନଙ୍କ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିରେ ହ୍ରାସ ଘଟାଇବା ଦ୍ୱାରା (ଅର୍ଥାତ୍, ସେଠାରେ ଥିବା ଘଣ୍ଟାର ଟିକ୍ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦକୁ ମନ୍ଥର କରିଦେବା ଦ୍ୱାରା) ଆମେ ସ୍ଥାନ-କାଳ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମାପ ନେଇପାରିବା; ମାତ୍ର ଏହି ମାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସେତେ ସଠିକ ହେବ ନାହିଁ । ମାପରେ ଅନିଶ୍ଚିତତାର ସୃଷ୍ଟି ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହେବ । ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଫଳକୁ ନିମ୍ନମତେ ସୂଚାଇ ପାରିବା : R ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନର ଦୂରତା ମାପିବା ପାଇଁ ଅତିବାହିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସବୁ ଉପଗ୍ରହରେ ସ୍ଥାପିତ ଘଣ୍ଟାଗୁଡ଼ିକର ଟିକ୍ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ କରିବାର ମୋଟ ପରିମାଣ ହେବ R^2/L_p^2 । ଯଦି ମାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହେବା ଅବସରରେ ପ୍ରତି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହସ୍ଥିତ ଘଣ୍ଟା ଥରକ ପାଇଁ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ତାହାହେଲେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକ ହାରାହାରି ଦୂରତାର ମୂଲ୍ୟ ହେବ $R^{1/3} L_p^{2/3}$ । ମପାଯାଉଥିବା ସ୍ଥାନର କୌଣସି ଅଞ୍ଚଳରେ (subregion) ଅବଶ୍ୟ ଆମେ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଦୂରତା ମାପି ପାରିବା; ମାତ୍ର ଏଥିପାଇଁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଞ୍ଚଳର ଦୂରତା ମାପିବା ବ୍ୟାପାରରେ ଅନିଶ୍ଚିତତାର ମାତ୍ରା ବଢ଼ିଯିବ । ଯଦି ସ୍ଥାନର ବିସ୍ତୃତି ବଢୁଥାଏ ତାହାହେଲେ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଯୁକ୍ତିର ଯଥାର୍ଥତା ଅକ୍ଷୁନ୍ନ ରହିବ—"Shorter distances can be measured in one subregion but only at the expense of reduced precision in some other subregion. The argument applies even if space is expanding." ।

ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯିବାର ସୂକ୍ଷ୍ମତା (precision) ସମ୍ପର୍କରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସୂତ୍ରଟିକୁ ଆମେ ସମ୍ୟକ ଧାରଣା ପାଇପାରୁଛୁ; ଯେତେବେଳେ ମାପିବାର ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତରେ ପରିଣତ ହେବା ଭଳି ଅବସ୍ଥା ଉପୁଜେ (on the verge of becoming a blackhole) ସେତେବେଳେ ଏହି ସୂତ୍ରଟି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରିବ । କାରଣ, ଏହି ସର୍ବନିମ୍ନ ମାନଠାରୁ (minimum scale) ତଳକୁ ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ଜ୍ୟାମିତି ନିଜର ସତ୍ତା ହରାଇବ । ପୂର୍ବ ସୂଚିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ମାପନ ବ୍ୟାପାରରେ ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମତାର ସ୍ତର ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ଅବଶ୍ୟ ଏହା ତଥାପି ଅତି କମ୍ ହୋଇଛି । ଦୃଶ୍ୟମାନ ବିଶ୍ୱର ଆକାର ମାପିବା ବ୍ୟାପାରରେ ହାରାହାରି ଅନିଶ୍ଚିତତାର ପରିମାଣ (average imprecision) ପ୍ରାୟ 10^{-15} ମିଟର୍ ହେଉଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶା ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ତରଙ୍ଗର (gravitational waves) ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲେ ଆମେ ମାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟ ଏହି ଅନିଶ୍ଚିତତାକୁ କୌଣସି କର୍ମନିପୁଣ ଦୂରତାମାପୀ ଉପକରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚିହ୍ନୋଟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଗବେଷଣାର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଭିନ୍ନ ଏକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବାର ଯଥାର୍ଥତାକୁ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଛନ୍ତି । ସ୍ଥାନ-କାଳ ଦୋଳନର ଅଦ୍ଭୁତ ମାନ ଦୂରତାର ଘନମୂଳ ସହ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଥିବାର ଦର୍ଶାଇ ପାରୁଥିବା ଉଲ୍ଲିଖିତ ସୂତ୍ରଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତର ସ୍ମୃତି ମାପିବା ପାଇଁ ବେକେନଷ୍ଟିନ-ହକିଙ୍ଗ୍ ସୂତ୍ରଟିର ବ୍ୟୁତ୍ପତ୍ତି ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛନ୍ତି । ଏହି ସୂତ୍ରଟି ମଧ୍ୟ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରୁଛି; କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ସ୍ମୃତିରେ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ସଂଗଣନାର ହାରର ବର୍ଗ ସହିତ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି : "It also implies a universal bound for all black hole computers; the numbers of bits in the memory is proportional to the square of the computation rate." । ଏହି ସମ୍ପର୍କରେ ସମାନୁପାତିକତା-ସ୍ଥିରାଙ୍କର (proportionality constant) ମୂଲ୍ୟ Gh/c^2 ହେଉଛି; ଏଠାରେ G ହେଉଛି ସାର୍ବତ୍ରିକ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ସ୍ଥିରାଙ୍କ, 'h' ହେଉଛି ପ୍ଲାଙ୍କ୍-ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଓ 'c' ହେଉଛି ଆଲୋକର ବେଗ । ଏହି ମହନୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାଟି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ତଥ୍ୟ (information), ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ସାର୍ବତ୍ରିକ ଆପେକ୍ଷିକ

ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ମଧ୍ୟରେ ନିହିତ ନିବିଡ଼ ସମ୍ପର୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚେତନ କରାଇ ପାରୁଛି ।

ସର୍ବାପେକ୍ଷା ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟର ବିଷୟ ହେଉଛି ଯେ ଏହି ଗବେଷଣାର ଫଳ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ହଲୋଗ୍ରାଫୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (holographic principle) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚେତନ କରାଇ ପାରୁଛି । ଶେଷୋକ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁଯାୟୀ ତ୍ରିପରିସରୀୟ ବିଶ୍ୱ କୌଣସି ଅଜଣା କାରଣ ଯୋଗୁଁ ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚାର ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ବ୍ୟାପାରରେ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିପରିସରୀୟ ସଂସ୍ଥିତି ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ସ୍ଥାନର ବିସ୍ତୃତି ନିର୍ବିଶେଷରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସର୍ବାଧିକ ତଥ୍ୟରାଜିର ପରିମାଣ ତାହାର ଆୟତନ (volume) ପରିବର୍ତ୍ତେ ତାହାର ପୃଷ୍ଠୀୟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହ ସମାନୁପାତୀ ହୋଇଛି ।[15] କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମହାକର୍ଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଚଳାଉଥିବା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ-ବିଜ୍ଞାନ (cosmology) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ଯେଉଁ ହଲୋଗ୍ରାଫୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛନ୍ତି, ତାହାକୁ ମାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ସୀମିତତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଚାର ବଳରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

(୬)

ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ

ସଂଗଣନାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଯେ କେବଳ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ସାନ୍ଦ୍ର ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଧାରିତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ (କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ) ପ୍ରତି ବା ସର୍ବାପେକ୍ଷା କ୍ଷୁଦ୍ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ (ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ଫେଣ) ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହେଉଛି ଏପରି ବିଚାରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ବିଶ୍ୱ ଭଳି ବୃହତ୍ ଭୌତିକ ସଂସ୍ଥିତିଟି ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ତୁଲ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ନିର୍ବାହ କରୁଛି । ବିଶ୍ୱର ବିସ୍ତୃତି ଅନନ୍ତ ହୋଇପାରେ; ମାତ୍ର ଏହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନିଜର ଅବସ୍ଥିତି ବଜାୟ ରଖିପାରିଛି; ଅନ୍ତତଃ ବିଶ୍ୱର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଗଠନାତ୍ମକ ପରିପାଟୀର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ବେଶ୍ କିଛି କାଳ ପାଇଁ ବଳବତ୍ତର ରହିଛି । ବିଶ୍ୱର ଯେଉଁ ଅଂଶଟି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉଛି ତାହାର ପରିବ୍ୟାପ୍ତି ବର୍ତ୍ତମାନ କୋଟି କୋଟି ଆଲୋକ-ବର୍ଷ ହୋଇଛି । ବିଶ୍ୱର ଏହି ଦୃଶ୍ୟମାନ ପରିବ୍ୟାପ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ତଥା ବିଶ୍ୱ କର୍ତ୍ତୃକ ସଂଗଣନା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍‌ର ଫଳକୁ ଆମେ ଜାଣି ପାରିବାର ଅବକାଶ ରହିଛି ।

ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରେ ଘଣ୍ଟାର ଟିକ୍ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ ଆଧାରିତ ଯେଉଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ତାହାକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରତି ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ବିଶ୍ୱର ସର୍ଜନା ସମ୍ଭବ ହେବା ପରଠାରୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଶ୍ୱ 10^{123} ଟି ସଂଗଣନା (computational operation) ଚଳାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ଏ ରୂପ ସୀମାକୁ ଆମ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟମାନ ବସ୍ତୁର ବ୍ୟବହାର ସହିତ ତୁଳନା କରାଯାଉ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ବିଶ୍ୱ ଗର୍ଭରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ବସ୍ତୁ (visible matter), ଅନ୍ଧକାର ବସ୍ତୁ (dark matter) ଓ ତଥା କଥିତ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି (dark energy) ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି; ଶେଷୋକ୍ତ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବିଶ୍ୱ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ମାର୍ଗରେ ପ୍ରସାରପ୍ରବଣ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ପରିଲକ୍ଷିତ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତାର (observed energy density) ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି ପ୍ରତି ଘନମିଟର ପ୍ରତି 10^{-9} ଜୋଲ୍ । ଏଣୁ ଆମ ବିଶ୍ୱ 10^{72} ଜୋଲ୍ ପରିମିତ ଶକ୍ତି ଧାରଣ କରିଛି । ମାର୍ଗୋଲସ୍-ଲେଭିଟିନ୍ ଉପପାଦ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ମୋଟ କମ୍ପ୍ୟୁଟେଶନ୍ ପ୍ରବଣତା ତାହାର ଜୀବନ-କାଳ ମଧ୍ୟରେ 10^{123} ହେବାକୁ ହେଲେ ଏହା ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି 10^{106} ଟି କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ସମ୍ପାଦନ କରିପାରିଛି । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରେ ଆମେ ସୂଚାଇ ପାରିବା ଯେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମାନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକସଂଖ୍ୟକ କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି ।

ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ଗତାନୁଗତିକ ବସ୍ତୁର ସ୍ମରଣ-କ୍ଷମତା (memory capacity) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ହିସାବ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଆମେ ପରିସଂଖ୍ୟାନୀୟ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଓ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ-ବିଜ୍ଞାନର (cosmology) ଜ୍ଞାତ କର୍ମ-ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା । ବସ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱବିହୀନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକରେ (energetic, massless particles) ରୂପାନ୍ତରୀତ ହୁଏ (ଯଥା–ନିଉଟ୍ରିନୋ ବା ଫୋଟନ) ସେତେବେଳେ ଏହା ନିଜଠାରେ ସର୍ବାଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂସ୍ଥାପିତ କରାଇପାରେ । ଶେଷୋକ୍ତ ପ୍ରକୃତିସମ୍ପନ୍ନ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି-ସାନ୍ଦ୍ରତା (entropy density) ସେମାନଙ୍କ ତାପମାତ୍ରାର ଘନଫଳ ସହ ସମାନୁପାତୀ ହୁଏ–"...whose energy density is proportional to the cube of their temperature." । ବସ୍ତୁ କଣିକାମାନଙ୍କର ଶକ୍ତି-ସାନ୍ଦ୍ରତା (energy density) ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟାକୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ ଏବଂ ଏହି ଶକ୍ତି-ସାନ୍ଦ୍ରନା ସେମାନଙ୍କ ତାପମାତ୍ରାର ଚତୁଃଘାତ

ସହିତ ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇଛି (The energy density of the particles, which determines the number of operations they can perform, goes as the fourth power of their temperature.) । ଏଣୁ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ମୋଟ ସଂଖ୍ୟାର ତ୍ରି-ଚତୁର୍ଥାଂଶ ଘାତସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି : "Thereore, the total number of bits is just the number of operations raised to the three-fourths power." । ଅର୍ଥାତ୍, ସମୁଦାୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ସ୍ମରଣ-କ୍ଷମତା 10^{92} ବିଟ୍‌ସ ହୋଇଛି । ଯଦି ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ସଂରଚନାର (internal structure) ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଏହାଠାରୁ କିଛି ଅଧିକ ହୋଇପାରେ । ଏହି ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ ରକ୍ଷା କରିବାର ଦକ୍ଷତା ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ନିଜ ନିଜ ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ (flip) ଘଟାଇ ପାରୁଛନ୍ତି; ଏଣୁ ଗତାନୁଗତିକ ବସ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତିମ ଲ୍ୟାପ୍‌ଟପ୍ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ସମାନ୍ତର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ଏଠାରେ ସୂଚାଇ ଦେବା ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ବୋଧ ହେଉଛି ଯେ କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ ଗୋଟିଏ ସମାନ୍ତର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀକ୍ରମିକ (serial) କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ।

ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍

ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଟି ଦ୍ୱିବିଧ ବିଭାବର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି (consisting of two types of components); ଯଥା—ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି । ବସ୍ତୁ ବେଶ୍ ଅଧିକ ଗତିଜ ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି । ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାର 10^{14} ହର୍ଜ୍ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହାର ସ୍ମରଣ-କ୍ଷମତାର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି 10^{92} ବିଟ୍‌ସ । ଏହି ଗତାନୁଗତିକ ବସ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ସମାନ୍ତର ପ୍ରକ୍ରିୟକ ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି (dark energy) ପ୍ରାୟତଃ ସ୍ଥିତିଜ (static) ରୂପ ଧାରଣ କରିଛି ଏବଂ ଏହା ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀକ୍ରମିକ (serial computer) କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ରୂପେ ମନ୍ଥର ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତାର ହାର 10^{-18} ହର୍ଜ୍‌ଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହାର ସ୍ମରଣ-କ୍ଷମତା 10^{123} ବିଟ୍‌ସଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଛି । ଉଭୟ ବିଭାବର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ଯୋଗୁଁ ଆମ ବିଶ୍ୱ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନିୟମାନୁଯାୟୀ ଯଥାସଂଖ୍ୟକ କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି ।

ବିଶ୍ୱଧାରିତ ଗତାନୁଗତିକ ବସ୍ତୁର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ତୁଲ୍ୟ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ସମ୍ପର୍କରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଅଦ୍ୟାବଧି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ନିର୍ଭୁଲ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏଣୁ ଏହାର ସ୍ମରଣ-କ୍ଷମତା ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ପାଇପାରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ମାତ୍ର ହଲୋଗ୍ରାଫୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ସର୍ବାଧିକ 10^{123} ବିଟ୍ ସଞ୍ଚୟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ଏଣୁ ବିଶ୍ୱ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ମୋଟ ସଂଗଣନା (computational operations) ସହିତ ତାହାର ସ୍ମରଣ-କ୍ଷମତା ପ୍ରାୟ ସମାନ ହୋଇଛି । ଉଭୟର ମୂଲ୍ୟ ସମାନ ହୋଇଥିବାର ଘଟଣାଟିକୁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ଏକକାଳୀନ ସମ୍ପାତ (coincidence) ଭାବରେ ବିଚାର କରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ଆମ ବିଶ୍ୱର ସାନ୍ଦ୍ରତାର ମୂଲ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ତାହାର କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାର (critical density) ମୂଲ୍ୟ ସହିତ ସମାନ ହୋଇଛି । ଯଦି ଏହି ସାନ୍ଦ୍ରତାର ମୂଲ୍ୟ କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଭୁଷୁଡ଼ି ପଡ଼ନ୍ତା, ଠିକ୍ ଯେପରି ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଆପତିତ ବସ୍ତୁ ତାହାର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ନିମ୍ନଗାମୀ ହୁଏ । ଏଣୁ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଆମ ବିଶ୍ୱ ନିଜ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣକୁ ସର୍ବାଧିକ କରାଇ ପାରିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ଏହି ସର୍ବାଧିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି R^2/L_p^2; ହଲୋଗ୍ରାଫୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁଯାୟୀ ଏହା ସଞ୍ଚିତ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ସହିତ ସମାନ ହୋଇଛି । ବିଶ୍ୱର ଘଟଣାବହୁଳ ଇତିହାସର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗରେ ବିଶ୍ୱ ଯେତେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ବିଟ୍ ଧାରଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି ତାହାର ପରିମାଣ ବିଶ୍ୱ ଦ୍ୱାରା ତଦବଧି ସମ୍ପାଦିତ କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ବା ସଂଗଣନାଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ ହୋଇଛି : "At each epoch in its history, the maximum number of bits that the universe can contain is approximately equal to the number of operations it could have performed upto that moment." ।

ବିଶ୍ୱଧାରିତ ସାଧାରଣ ବା ଗତାନୁଗତିକ ବସ୍ତୁ ବିପୁଳସଂଖ୍ୟକ ସଂଗଣନା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ଅବସରରେ ତତ୍‌ଧାରିତ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି (dark

energy) ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି । ହଲୋଗ୍ରାଫୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁଯାୟୀ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି ଯୋଗୁଁ ଯଦି ଇତ୍ୟବସରରେ ସର୍ବାଧିକ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ କୂଟନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି; ତାହାହେଲେ ଏହି କୂଟିତ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ବିପୁଳାଂଶ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ଇତିହାସରେ ଗୋଟିଏ ଥରଠାରୁ ଅଧିକ ଥର ପାଇଁ ନିଜ ନିଜ ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ (flip) ଘଟାଇବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି : "If dark energy encodes the maximum number of bits allowed by the holographic principle, then the overwhelming majority of those bits have had time to flip no more than once over the course of cosmic history." । ଏଣୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୀୟ ଇତିହାସରେ ଅଳ୍ପସଂଖ୍ୟକ ଗତାନୁଗତିକ ବିଟ୍ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ସଂରଚନା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରୁଥିବା ଅବସରରେ ଏହି ଅଣଗତାନୁଗତିକ ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ (unconventional bits) କେବଳ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି । ଏଣୁ ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତିର ଅସଲି ରୂପ ଯାହା ହେଉ ପଛକେ ତାହାର କରାମତି ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱର କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ଦକ୍ଷତାରେ ନଗଣ୍ୟ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି (It is not doing very much computation) । ନିଅଣ୍ଟ ହେଉଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ଭରଣା କରିପାରୁଥିବା ତଥା ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରାଇ ପାରୁଥିବା ଏହି ଅନ୍ଧକାର ଶକ୍ତି ବିଶ୍ୱର କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ଦକ୍ଷତାର ଆବର୍ଦ୍ଧନ ଦିଗରେ କୌଣସି ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରୁନାହିଁ ।

ଏହି ଆଲୋଚନା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଗୋଟିଏ କୌତୂହଳୀ ପ୍ରଶ୍ନ ଆମ ମନରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ବେଶ୍ ସ୍ୱାଭାବିକ ଜଣାପଡୁଛି । ପ୍ରଶ୍ନଟି ହେଲା—**ବିଶ୍ୱ କ'ଣ ସଂଗଣନା କରୁଛି ?** ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଉତ୍ତର ଦେବା ଉପଲକ୍ଷ୍ୟେ ଆମେ ଏତିକି ମାତ୍ର ସୂଚାଇ ପାରିବା ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଗୋଟିଏ ସଠିକ ଉତ୍ତର ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ଏହା ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇନାହିଁ । ଅପର ପକ୍ଷେ ଏହା ନିଜକୁ ହିଁ ସଂଗଣନା କରୁଛି : "It is not producing a single answer to a single question. Instead the universe is computing itself." । ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ୍ ମଡ଼େଲ୍ ରୂପୀ ସଫଟ୍‌ୱେଆର୍ ଅବଲମ୍ବନରେ ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କ୍ଷେତ୍ରରାଜି (quantum fields), ରାସାୟନିକ ବସ୍ତୁ (chemicals), ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ମନୁଷ୍ୟ, ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲାକ୍‌ସି ଆଦି ସମ୍ପର୍କରେ ସଂଗଣନା ସମ୍ପାଦନ କରୁଛି । ଏ ପ୍ରକାର ସଂଗଣନା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍ ବ୍ୟାପାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରୁଥିବା ଅବସରରେ ବିଶ୍ୱ ରୂପୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟରଟି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମାନୁଯାୟୀ ଚରମ ସୂକ୍ଷ୍ମତା (ultimate precision) ସହକାରେ ନିଜ ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ସଂସ୍ଥିତିର ମାନଚିତ୍ରଟିକୁ ଅଙ୍କନ କରୁଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ସଂଗଣନା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟେସନ୍‌କୁ

ହିଁ ବିଶ୍ୱର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ରୂପେ ବିଚାର କରିବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧ ହେଉଛି : "As it computes, it maps out its own space-time geometry to the ultimate precision allowed by the laws of physics. **Computation is existence**". ।

ଉପସଂହାର :

ସାଧାରଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍, କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ, ସ୍ଥାନ-କାଳ ରୂପୀ ଫେଣ ଓ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ତୁଲ୍ୟ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ସମ୍ପର୍କରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି, ସେଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହା ପ୍ରକୃତିରେ ବିଦ୍ୟମାନ ଅନନ୍ୟ ଐକ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇପାରୁଛି ଏବଂ ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ଏହି ଆଲୋଚନାଟିରୁ ଆମେ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସଂସ୍ଥାପିତ ଅର୍ଥସୂଚକ ଯୋଗସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା ପାଇପାରୁଛୁ । ଅବଶ୍ୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅଦ୍ୟାବଧି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ଆଧାରିତ କୌଣସି ନିର୍ଭୁଲ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହାର ସାଫଲ୍ୟ ପାଇଁ ସେମାନେ ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘ କାଳ ବ୍ୟାପି ଏକନିଷ୍ଠ ସାଧନା ଅବ୍ୟାହତ ରଖିଥିବା ଅବସରରେ ଅବଧାରିତ ହୋଇଛନ୍ତି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍-ମହାକର୍ଷଣ ଆଧାରିତ ଇପ୍ସିତ ତତ୍ତ୍ୱଟି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତଥ୍ୟରାଜି (quantum information) ସହିତ ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଛି : **It from qubit.** ।

SOURCES :

1. Black Holes and the Infinite Paradox, Leonard Susskind, Scientific American, April 1997.
2. Blackhole Computers, Seth Lloyd and Y. Jack NG, Scientific American, November 2004.
3. The Quantum Mechanics of Black Holes, Stephen W. Hawking, Scientific American, January 1977.
4. Quantum Teleportation, Anton Zeilinger, Scientific American, April 2000.
5. Information in the Holographic Universe, Jacob D. Beckenstein, Scientific American, August 2003.

6. Information : The New Language of Science, Hans Christian Von Baeyer, Harvard University Press, 2004.

7. Ultimate Physical Limits to Computation, Seth Lloyd, Nature, Vol. 406, Pages 1047-1054, August 31, 2000.

8. From Computation to Black Holes and Space-Time Foam, Y. Jack NG, Physical Review Letters, Vol. 86, NO. 14, pages 2946-2949, April 2, 2001.

9. Computational Capacity of the Universe, Seth Lloyd, Physical Review Letters, Vol. 88, No. 23, June 10, 2002.

10. The Black HOle Final State, Gary T. Horowitz and Juan Maldacena, Journal of High Energy Physics, JHEP02 [2004]008, 2004.



▌ ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ ▌

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ଟେଲିପରିବହନ

[TELEPORTATION BY QUANTUM ENTANGLEMENT]

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତୃତୀୟ ଦଶକରେ ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ଅନୁପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମାପ ନିଆଯିବା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ; ଏହା ହେଉଛି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରମୁଖ ବିଶେଷତ୍ୱ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଏପରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ସମର୍ଥନ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସୂଚାଇ ଦେଲେ ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ଏପରି ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ନିଜ ପ୍ରତିବାଦର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ ପାଇଁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଗୋଟିଏ ଅଭିକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ ଦିଗରେ ଯତ୍ନବାନ୍ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୮୨ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ଚିନ୍ତା ପ୍ରସୂତ ଅଭିକ୍ରିୟାଟିକୁ ସଫଳ ଭାବରେ ସମ୍ପାଦନ କରାଯିବା ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ସେ ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଐତିହାସିକ ଅଭିକ୍ରିୟାର ଫଳରୁ ଆମେ ଅବଗତ ହେଉଛୁ ଯେ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ କଣିକା ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାତ୍କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇ ପାରୁଛନ୍ତି । ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ (entanglement) ରୂପୀ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ବ୍ୟାପାରଟି ଉଭୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ନିର୍ବିଶେଷରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଛି । ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ରୂପୀ ଧାରଣାଟିର ଉଭୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏହି ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରଗତିଶୀଳ ବ୍ୟାପାରମାନଙ୍କରେ ଏପରି ମହନୀୟ ଚିନ୍ତାଧାରାଟିର ଭୂମିକା ଅତୀବ ଲକ୍ଷ୍ୟଣୀୟ ଓ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହୋଇପାରିବ ।

ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ଯୋଗାଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ପାଇଁ ଇତ୍ୟବସରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଆଶା କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଯଥାଶୀଘ୍ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ସଦୁପଯୋଗ ବଳରେ ଅତୀବ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । କେତେକ ଆଶାବାଦୀ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହାର ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ ବଳରେ 'ଷ୍ଟାର୍‌ଟ୍ରେକ୍' ଢାଞ୍ଚାରେ ଟେଲି ପରିବହନକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦେଇ ପାରିବା ଭଳି ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ଭବ ହେବ । ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଏପରି ଚଳନ୍ତି ଘଟଣାପ୍ରବାହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ କେତେକ ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ବର୍ତ୍ତମାନ ଭାବୁଛନ୍ତି ଯେ ପ୍ରକୃତିରେ ଏହି ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ରୂପୀ ଘଟଣାଟି ଆପେକ୍ଷିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବେଶ୍ ସାଧାରଣ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ସେମାନଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରାରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଆମେ ଗୋଟିଏ ମହାଜାଗତିକ ଜାଲରେ (cosmic web) ଛନ୍ଦି ହୋଇଛୁ ଏବଂ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ରୂପୀ ଏବଂବିଧ ସମ୍ବନ୍ଧ ସ୍ଥାନ-କାଳ ଦ୍ୱାରା ସୀମିତ ହେବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରବନ୍ଧରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ତଥା ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ ସମ୍ପର୍କରେ ସବିଶେଷ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

ଉପକ୍ରମ

ଆଲାନ୍ ଆସ୍‌ପେକ୍ଟ୍, ୧୯୪୭ ମସିହାରେ ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ୧୯୭୧ ମସିହାରେ ସେ ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପରେ କାମେରୁନ୍‌ଠାରେ ଜଣେ ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବକ ଭାବରେ ସାମାଜିକ ସେବାରେ ନିଜକୁ ନିୟୋଜିତ କରିଥିଲେ । ଏହି ଅବସରରେ ସେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ । ଏବେ ସେ ୟୁନିଭର୍ସିଟି ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ (University of Paris-Sud) ଠାରେ ଜନୈକ ସୁଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଭାବରେ କର୍ମମୟ ଜୀବନ ବିତାଉଛନ୍ତି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ରୂପୀ ଧାରଣାଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ ପାଇଁ ଯୁବାବସ୍ଥାରେ ସେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ବୌଦ୍ଧିକ ଆହ୍ୱାନର ଯଥାର୍ଥ ମୁକାବିଲା କରିଥିଲେ, ସେଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ୨୦୦୧ ମସିହାରେ ମର୍ଯ୍ୟାଦାପୂର୍ଣ୍ଣ 'Academie des Sciences'ର ସଦସ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଯାଇଛି ।

ଆଲାନ୍ ଆସ୍‌ପେକ୍ଟ୍, (Alain Aspect) ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜ ବୃତ୍ତି ରୂପେ ଆଦରି ନେବାକୁ ସ୍ଥିର କରିବା ପରେ ଦର୍ଶାଇ ଦେବାକୁ ଚାହିଁଲେ ଯେ

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣତା (incompleteness) ରୂପୀ ଧାରଣାଟି ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି । ସେ ଗବେଷକ ଜୀବନର ଆଦ୍ୟ ପର୍ବରେ ନିଜକୁ ଏପରି ଏକ ବୌଦ୍ଧିକ ଆହ୍ୱାନର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇବା ପୂର୍ବକ ଗୋଟିଏ ସୁଚିନ୍ତିତ ଅଭିକ୍ରିୟାକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ଏକନିଷ୍ଠ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ସେଠାକାର ଜନୈକ ନେତୃସ୍ଥାନୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତାଙ୍କୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଯୋଗାଇଦେବା ଅବସରରେ କହିଥିଲେ, "You must be a very courageous graduate student." । ବାସ୍ତବିକ ଜଣେ ସ୍ନାତକ ଉପାଧିପ୍ରାପ୍ତ ଅଜଣା ଅଶୁଣା ଯୁବକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମତକୁ ବିରୋଧ କରିବାର ଘଟଣାଟି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ବିସ୍ମିତ କରୁନାହିଁ କି ? ଏହା କେବଳ ଆସ୍‌ପେକ୍ଟଙ୍କ ଦୃଢ଼ ଆତ୍ମପ୍ରତ୍ୟୟ ଓ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ଉଦ୍ୟମ ସମ୍ପର୍କରେ ସମ୍ୟକ୍ ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ପାରୁଛି ।

ଆସ୍‌ପେକ୍ଟ୍ ଯେଉଁ ଗବେଷଣାଟିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ (quantum entanglement) ରୂପୀ ଧାରଣାଟିକୁ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବରେ ସତ୍ୟାପିତ କରାଇଥିଲେ, ୨୦ ବର୍ଷରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ କାଳ ବିତିଯିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ତାହାର ଐତିହାସିକ ଗୁରୁତ୍ୱରେ କୌଣସି ହ୍ରାସ ଘଟିନାହିଁ । ସେ ପୃଥିବୀର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହଲରେ ଜଣେ ସୁଦକ୍ଷ ଗବେଷକ ଭାବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଅର୍ଜନ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଗୌରବାବହ ଇତିହାସରେ ନିଜ ନାମକୁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାକ୍ଷରରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଇ ପାରିଛନ୍ତି । କାରଣ ସେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଛନ୍ତି ଯେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ପ୍ରବୀଣ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବବୋଧର (intuition) ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ପାରନ୍ତି ।

'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ' ବା 'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଏନ୍‌ଟ୍ୟାଙ୍ଗଲମେଣ୍ଟ୍' କହିଲେ ଆମେ କ'ଣ ବୁଝିବା ? ଏତଦ୍ୱାରା ଅନୁପାରମାଣବିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ (subatomic particles) ବନ୍ଧନ ସୂତ୍ରରେ ଗ୍ରଥିତ ହୋଇପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହି ବନ୍ଧନ ବା ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଯେପରି ଭାବରେ ସଂସ୍ଥାପିତ ହେଉଛି, ତାହାହିଁ ଆମ ମନରେ ବିସ୍ମୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । ଗୋଟିଏ କଣିକା ଉପରେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ତାହା ସହିତ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଅନ୍ୟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ତାତ୍‌କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ସେହି କାର୍ଯ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଛନ୍ତି; ଏପରି ଘଟଣା ସଂଘଟିତ ହେବା ବ୍ୟାପାରରେ ପ୍ରଥମୋକ୍ତ କଣିକାଠାରୁ ଅନ୍ୟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରୁନାହିଁ : "perform an action on one particle, and its entangled partners are affected instantly, no matter where they are, or how far apart." ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ବର୍ଣ୍ଣନାଟି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ କୌଣସି କାଳ୍ପନିକ ଉପନ୍ୟାସର (Sci-Fi) ବିଷୟବସ୍ତୁ ଭଳି ଜଣାପଡୁଛି । ଏଥିରୁ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଆମେ କଳ୍ପନା କରିପାରୁଛୁ ଯେ ଏହାକୁ ଯଦି ବ୍ୟାବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଅତି ଦ୍ରୁତ ହାରରେ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ଭବ ହେବ ଏବଂ ସର୍ବୋପରି 'ଷ୍ଟାର୍ ଟ୍ରେକ୍' ଢାଞ୍ଚାରେ ମହାକାଶ ରୂପୀ ମାଧ୍ୟମରେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଟେଲିପରିବହନକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଜ୍ଞାନାଶ୍ରୟୀ ଯୁଗର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯେଉଁ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରୁଛନ୍ତି, ସେଥିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସାରା ବିଶ୍ୱରେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ରୂପୀ ବନ୍ଧନଟି ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଛି । ଏହି ବିଶ୍ୱ ବ୍ୟାପି ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ପ୍ରକୃତିକୁ ଆମେ ଆମ ଅବବୋଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝିପାରୁ ନାହୁଁ; କାରଣ, ଏହା ସ୍ଥାନ, କାଳ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆମ ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନର ସୀମାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରୁଛି । ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ କେବଳ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ଆମେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ବୁଝି ପାରିବା । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତୃତୀୟ ଦଶକରେ ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗମାଳାର ଆବିଷ୍କାର ଘଟିବା ପରଠାରୁ ଏହି ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରୟାସର ଅୟମାରମ୍ଭ ଘଟିଛି ।

ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗମାଳା :

୧୮୯୨ ମସିହାରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ରାଜ ପରିବାରରେ ଭୂମିଷ୍ଠ ହୋଇଥିଲେ ଯୁବରାଜ **ଲୁଇ ଦେ ବ୍ରୋଗ୍‌ଲି** (Louis de Broglie) । ଦେ ବ୍ରୋଗଲି ପ୍ରଥମେ ଇତିହାସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଭ୍ରାତା ତାଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆଦ୍ୟ ପର୍ବରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚାଇ ଦେବା ପରେ ସେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ । ଗୋଟିଏ ଅତି ସରଳ ତର୍କସିଦ୍ଧ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଦେ ବ୍ରୋଗଲି ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗମାଳାର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ପାରିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଯଥା ଶୀଘ୍ର ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ସତ୍ୟାପନ ସମ୍ଭବ ହେବା ପରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା । ଅନୁପାରମାଣବିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ମାପ ନେବା ବ୍ୟାପାରରେ ସୃଷ୍ଟ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଅନିଶ୍ଚିତତା ତାଙ୍କ ମାନସପଟରେ ସଂଶୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଏଣୁ ସେ

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଜ ମତକୁ ବଳିଷ୍ଠ ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଥିଲେ । ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରିଥିଲେ ଯେ କେତେକ 'ଗୁପ୍ତ ଚଳରାଶି'କୁ (hidden variables) ଆବିଷ୍କାର କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉ ନଥିବାରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଏପରି ଅନିଶ୍ଚିତତାର ଆବିର୍ଭାବ ଘଟୁଛି । ଏହି ଗୁପ୍ତ ଚଳରାଶି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବା ପରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତରୁ ଅନିଶ୍ଚିତତାର ଅପସାରଣ ଘଟିବା ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଦୃଢ଼ ମତ ପୋଷଣ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୯୮୭ ମସିହାରେ ତାଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ସମସ୍ୟାଟିର କୌଣସି ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ସମାଧାନ ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥିଲା ।

ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଡିଗ୍ରୀ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ଦେ ବ୍ରୋଗଲି ଯେଉଁ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭଟିକୁ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟରେ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଥିଲେ ସେଥିରେ ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ଉଭୟ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ଓ କଣିକାତୁଲ୍ୟ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି; ଆଲୋକର କଣିକାତୁଲ୍ୟ ପୁଡ଼ିଆଗୁଡ଼ିକୁ (particle like packets) ଫୋଟନ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ସେ ଯୁକ୍ତି ବଳରେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭଳି ଅନୁପାରମାଣବିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ଭଳି ଉଭୟ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ଓ କଣିକା ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେ ଯୁକ୍ତି ଓ ଅତି ସରଳ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଅବଲମ୍ବନରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣିକାର ତରଙ୍ଗ-ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ ।

୧୯୨୪ ମସିହାରେ ଦେ ବ୍ରୋଗଲି ଏପରି ସାହସିକ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ଦେବାର ମାତ୍ର ତିନି ବର୍ଷ ପରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ୧୯୨୭ ମସିହାରେ, ମାର୍କିନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ **କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍ ଡାଭିସନ** (Clinton Davisson) ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣିକାର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ଗୋଟିଏ କଣିକା ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଯେ ତରଙ୍ଗ-ପ୍ରକୃତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି, ତାହାକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଡାଭିସନ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ରଶ୍ମିକୁ ନିକେଲ୍ ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆପତିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ନିକେଲ୍ ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ପରେ ସେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନମାନଙ୍କ ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଚିହ୍ନୋଟ କଲେ । ଶେଷୋକ୍ତ ମାପଗୁଡ଼ିକରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ତରଙ୍ଗ ତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟତୀକରଣ (interference) ରୂପୀ ଦୃଶ୍ୟଟିକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି । ଡାଭିସନ୍‌ଙ୍କ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଭଳି ନେତୃସ୍ଥାନୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗମାଳାର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ ।

ତରଙ୍ଗ-ସମୀକରଣର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଏବଂ ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗମାଳାର ବିଚିତ୍ର ପ୍ରକୃତି :

ଯେଉଁ ନେତୃସ୍ଥାନୀୟ ତଥା ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗମାଳାର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ **ଏର୍‌ଉଇନ୍ ସ୍କ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍** (Erwin Schrodinger) ହେଉଛନ୍ତି ଅନ୍ୟତମ । ସେ ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗମାଳାର ବ୍ୟବହାରକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ । ଏହି ସମୀକରଣଟିକୁ ଏଣିକି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ ତରଙ୍ଗ-ସମୀକରଣ (wave equation) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଗଲା । ଏହି ସମୀକରଣଟିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗମାଳା ଅନନ୍ୟ ପ୍ରକୃତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛି । ଏହା ସାଧାରଣ ଭୌତିକ ତରଙ୍ଗମାଳା ଭଳି ଆଚରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁନାହିଁ । ଏହି ତରଙ୍ଗ-ସମୀକରଣ ଅବଲମ୍ବନରେ ଗୋଟିଏ କଣିକାର କୌଣସି ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ହିସାବ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ସେ 'ତରଙ୍ଗ-ଫଳନ' (Wave function) ନାମକ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ (abstract) ଧାରଣାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇଲେ । ଏହି ତରଙ୍ଗ-ଫଳନ ଆଧାରିତ ଧାରଣାଟି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଓ ତାଙ୍କ ସମଧର୍ମୀ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନଙ୍କ ପସନ୍ଦଯୋଗ୍ୟ ହେଲା ନାହିଁ । କାରଣ, ଏହା ବାସ୍ତବତା ସମ୍ପର୍କୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ସାଧାରଣ ଧାରଣାର ଅନୁଗାମୀ ହୋଇନଥିଲା । ତରଙ୍ଗ-ସମୀକରଣ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବାର ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଜର୍ମାନୀର ମହାମତି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ **ୱେର୍ଣ୍ଣର୍ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ** 'ଅନିଶ୍ଚିତତା-ସିଦ୍ଧାନ୍ତ'ଟିକୁ (uncertainty principle) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ । ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ବେଗ ଓ ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଏକାନ୍ତ ସଠିକ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ; କାରଣ ଗୋଟିକୁ ଯେତେ ଅଧିକ ସଠିକ ପରିମାଣରେ ନିରୂପଣ କରାଯିବ, ଅନ୍ୟଟିର ମାପରେ ତଦନୁପାତିକ ଅନିଶ୍ଚିତତାରେ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟିବ । ଅନୁପାରମାଣବିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତିକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ଅବସରରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ଯେଉଁ ଅନିଶ୍ଚିତତାମୂଳକ ବା ସମ୍ଭାବନାମୂଳକ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ତାହା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଗଭୀର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ସେ ନିଜ

ଭାବାବେଗର ପରିପ୍ରକାଶ ଘଟାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କହିଥିଲେ, ''ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ପରମେଶ୍ୱର କ'ଣ ନିଜ ସର୍ଜନା ସହିତ ପଶା ଖେଳରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଛନ୍ତି ?'' ।

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ନିଜ ମାନସିକ ବିଚଳନର ଅପସାରଣ ଘଟାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଧରଣର ଅଭିକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ । ସେ ଭାବିଥିଲେ ଯେ ଏହି ଅଭିକ୍ରିୟାର ଫଳରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣତା ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ୱଷ୍ଟ ଧାରଣା ଉପଲବ୍ଧ ହେବ । ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ସେ **ବୋରିସ ପୋଦଲସ୍କି** (Boris Podolsky) ଓ **ନାଥାନ୍ ରୋଜେନ୍** (Nathan Rosen) ନାମକ ଦୁଇ ଜଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣାଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଘଟଣାବହୁଳ ଇତିହାସରେ ଏହି ଐତିହାସିକ ଅଭିକ୍ରିୟାକୁ **'ଇପିଆର୍ ଅଭିକ୍ରିୟା'** (EPR Experiment) ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି ।

ଇପିଆର୍ ଅଭିକ୍ରିୟା (EPR Experiment) :

ଇପିଆର୍ ଅଭିକ୍ରିୟା ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କୌଶଳଟି ଅତୀବ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ସମ୍ପାଦନ କରାଯିବାର ପରିପାଟୀ ଅତି ସରଳ ହୋଇଥିଲା । କଳ୍ପନା କରାଯାଉ ଯେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଅଣୁ ଦୁଇଟି ଏକାଭଳି କଣିକାରେ ବିସ୍ଫୋରିତ ହେଉଛି ଏବଂ ଏପରି ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟ କଣିକାଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଧାବିତ ହେଉଛନ୍ତି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନିଆ ନ ଯିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକା କୌଣସି ସ୍ୱଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ମନେ କରାଯାଉ ଯେ ଆମେ ଏହି କଣିକା ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛୁ ଏବଂ ଆମେ ଏହାକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଛୁ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ କଣିକାଟି ଯେପରି ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଛି ତଜ୍ଜନିତ ତାହା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକୁ ଆହରଣ କରିପାରୁଛି ।

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଆମେ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିଯିବା କ୍ଷଣି ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଗତି-ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ କଣିକାଟିର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ମଧ୍ୟ ଚିହ୍ନୋଟ କରିପାରିବା; ଏଥିପାଇଁ ଶେଷୋକ୍ତ କଣିକାଟିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପୁଜିବ ନାହିଁ । ସେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ଏପରି ଭାବରେ ଅଭିକ୍ରିୟାଟିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅନିଶ୍ଚିତତାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟୁନାହିଁ; କାରଣ ଶେଷୋକ୍ତ କଣିକାଟିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ତାହା ଯେଉଁ ବାହ୍ୟ ପ୍ରଭାବର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତା ଏବଂ ସେଥିପାଇଁ ସେହି କଣିକାଟି ଯେଉଁ

ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ସେପରି ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ।

ସ୍ଥୂଳତଃ ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ଅବଲମ୍ବନରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଜଣାଇ ଦେବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନେବା ବା ନ ନେବା ନିର୍ବିଶେଷରେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛନ୍ତି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ ପାଇଁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଥିବାରୁ ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ବିଚାରଧାରାରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଭ୍ରମ ରହିଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି । ସମ୍ଭବତଃ ପ୍ରଥମ କଣିକାଟିର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନିଆଯିବା ଅବସରରେ ସେ ଅନ୍ୟ କଣିକାଟିକୁ ତାତ୍କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ସଙ୍କେତ ଜରିଆରେ ନିଜ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ଅବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚାଇ ଦେଉଛି ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସ୍ୱରୂପ ସେହି ତଦବଧି ଅଦୃଶ୍ୟ କଣିକାଟି କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରୁଛି । ମାତ୍ର ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଏପରି ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ମଧ ବଳିଷ୍ଠ ଭାବରେ ଖଣ୍ଡନ କରିପାରିଲେ; କାରଣ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ କୌଣସି ସଙ୍କେତ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍, ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କଣିକା ଦୁଇଟି ତାତ୍କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ ରକ୍ଷା କରି ପାରିବାର କୌଣସି ଅବକାଶ ନାହିଁ । ଇପିଆର୍ ଅଭିକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ଏପରି ଭାବରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ ଅନୁପାରମାଣବିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବରାବର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଛନ୍ତି—"The subatomic particles simply had to have definite properties all the time." ।

ବେଲ୍ସ୍ ଅସମାନତା (Bell Inequality) :

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଉପାସକମାନେ ଅବଶ୍ୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଘୋଷିତ ଇପିଆର୍ ଅଭିକ୍ରିୟାର ଫଳକୁ ବିରୋଧ କଲେ; ମାତ୍ର କୌଣସି ପ୍ରକାର ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟର ଅଭାବ ଯୋଗୁଁ ସେମାନେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମତକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଖଣ୍ଡନ କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହେଲେ । ୧୯୫୫ ମସିହାରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଲା । ଏହାର ୯ ବର୍ଷ ପରେ ଏହି ଐତିହାସିକ ତର୍କ ବିତର୍କର ଅବସାନ ଘଟାଇବାର ପଥ ସୁଗମ୍ୟ ହେଲା । ଜନ୍ ବେଲ୍ସ୍ (John Bell) ନାମକ ଜନୈକ ଇରିଶ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ବ୍ୟାପାରରେ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେଲେ । ଜନ୍ ବେଲ୍ସ୍ ୧୯୨୫

ମସିହାରେ ବେଲ୍‌ଫାଷ୍ଟ୍‌ଠାରେ ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କୁ ଏବେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଭାବରେ ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଉଛି—"One of the most original theoretical physicists of the 20th century." । ମାତ୍ର ୧୨ ବର୍ଷ ବୟସରେ ସେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପାଇଁ କୁଇନ୍‌'ସ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଜଣୈକ ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀ ରୂପେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଜଗତର ଆକର୍ଷଣ ହିଁ ତାଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ପ୍ରେରଣାର ଉତ୍ସ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଲା । ବୃତ୍ତିଗତ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ନିଜ ଗବେଷଣାର ବିଷୟବସ୍ତୁ ରୂପେ ଆଦରି ନେବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ । ସେ ବରାବର ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଯେପରି ଭାବରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବାର ସୂଚାଉଛନ୍ତି, ତାହା ହିଁ ସତ୍ୟ । ଏହି ବିଶ୍ୱାସକୁ ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ମାର୍ଗରେ ଉପସ୍ଥାପନା କରି ସେ ନିଜ ଜୀବନର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ରଚନା କଲେ । ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଭାବରେ ପ୍ରମାଣ କରିପାରିଲେ ଯେ ଯଦି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସ୍ଥାୟୀ ପ୍ରକୃତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ତାଙ୍କ ଅଭିକ୍ରିୟା ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଉଭୟ କଣିକା ଏକାଭଳି ହୋଇଥିବା ବ୍ୟାପାରଟି ଗୋଟିଏ ସୀମା ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହେଉଛି । ଯଦି ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଧାରଣା ଠିକ୍ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଉଭୟ କଣିକା ମଧ୍ୟରେ ନିହିତ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକ ବେଲ୍ଲ୍-ଅସମାନତା ରୂପୀ ସୀମାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରିବେ ନାହିଁ : "John Bell proved that if particles have permanent properties, as Einstein claimed, then there is a limit to how similar the pairs of particles in his experiment could be, set by the finite speed of light. If Einstein was right, the correlation in the properties of the particles could never exceed this 'Bell Inequality." ।

ଆଲାନ୍ ଆସ୍‌ପେକ୍ଟଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ :

୧୯୮୨ ମସିହାରେ ପ୍ୟାରିସ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଆଲାନ୍ ଆସ୍‌ପେକ୍ଟ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ଫୋଟନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଇପିଆର୍ ଅଭିକ୍ରିୟାଟିକୁ ସଫଳ ମାର୍ଗରେ ସମ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ସେମାନେ ଏହି ଅଭିକ୍ରିୟାର ଫଳରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଏପରି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବେଲ୍ଲ-ଅସମାନତା ରୂପୀ ସୀମାର ଅତିକ୍ରମଣ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ଫୋଟନ କଣିକା ଦୁଇଟି ପରସ୍ପରଠାରୁ ବେଶ୍ ଅଧିକ ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲେ

ମଧ୍ୟ ତାତ୍କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏହି ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ସୀମା ବେଲ୍‌-ଅସମାନତାଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହେଉଛି ।

ଏହି ଅଭିକ୍ରିୟାରୁ ମିଳିଥିବା ଏ ପ୍ରକାର ସୁଫଳ ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ଏକ ନାଟକୀୟ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇଲା । ବେଲ୍‌-ଅସମାନତା ରୂପୀ ସୀମାର ଉଲଙ୍ଘନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ କେତେକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରା ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଇପାରେ । ସେମାନେ ସଂଶୟ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ଏପରି କ୍ଷେତ୍ରରେ କେତେକ ପ୍ରକାରର ବିକଳ୍ପ ସମ୍ଭାବନାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟୁଛି; ଯଥା–ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନିଆଯିବା ପୂର୍ବରୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇନାହାନ୍ତି କିମ୍ବା ସେମାନେ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଗସୂତ୍ର ରକ୍ଷା କରି ପାରୁଛନ୍ତି ଅଥବା ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉଭୟ ଘଟଣା ସମକାଳୀନ ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି ।

ମାତ୍ର ଅଧିକାଂଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ଅଭିକ୍ରିୟାରୁ ମିଳିଥିବା ଫଳ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ ଏତଦ୍ୱାରା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟତା ହିଁ ଠିକଣା ଭାବରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଛି । ସେମାନେ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ କୌଣସି ସଙ୍କେତ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଉଥିବା ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କଲେ ନାହିଁ । କାରଣ, ଉଭୟ କଣିକା ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଗୋଟିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାହାକୁ ମପାଯିବା ପୂର୍ବରୁ କୌଣସି ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉ ନଥିବାରୁ ତାହା ସହ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଅପର କଣିକାଟିକୁ ସେ କ'ଣ ସଙ୍କେତ ପ୍ରେରଣ କରୁଛି ତତ୍‌ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରାକ୍‌ସୂଚନା ପାଇପାରିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏଣୁ ଏ ପ୍ରକାର ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅର୍ଥହୀନ ଜଣାପଡୁଛି : "As it is impossible to dictate the results of measuring the properties of one of the entangled particles, it is also impossible to dictate what it sends to its entangled partner, making it useless as a means of communication." ।

ଆଲାନ୍ ଆସପେକ୍ଟ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା ଅବଲମ୍ବନରେ ଇପିଆର୍ ଅଭିକ୍ରିୟାଟିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସମ୍ପାଦନ କରାଯାଇଥିବାରୁ ଅବଶ୍ୟ ସମସାମୟିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଶ୍ୱସ୍ତି ଅନୁଭବ କଲେ; ମାତ୍ର ସେମାନେ ହଠାତ୍ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱ ଓ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟକୁ ଯଥୋଚିତ ମାର୍ଗରେ ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରିଲେ ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ, କିଛି କାଳ ପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ

ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ପୂର୍ବକ ପ୍ରାୟୋଗିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ତାହାର ପ୍ରଚୁର ସମ୍ଭାବନା ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଧାରିତ ହୋଇପାରିଲେ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଅବଲମ୍ବନରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସ୍ତୁତି :

ବ୍ୟାବହାରିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରଥମେ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଥିଲେ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅକ୍ସଫୋର୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ **ଡେଭିଡ୍ ଡେଅସ୍ଚ** (David Deutsch) ଅନ୍ୟତମ । ସେ ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଲେ ଯେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତିକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ଭବ ହେବ, ତାହା ସାମ୍ପ୍ରତିକ କାଳର ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କମ୍ପ୍ୟୁଟରଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କରିଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ସାଧାରଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ମାନଙ୍କରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ଏବଂ ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କ ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକ ସୁନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଆମେ ବାଇନାରୀ ଚୟନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ '1' ଓ '0' ରୂପୀ ବିଟ୍‌କୁ ବାଛିବା ଦ୍ୱାରା ସାଧାରଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଟି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୁଏ । ମାତ୍ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ବିଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ୟୁବିଟ୍‌ସ (qubits : quantum bits) କୁହାଯାଏ । ଏହା ହେଉଛି ସେହି ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାମାନଙ୍କର ବହୁବିଧ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଅବସ୍ଥା । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ୟୁବିଟ୍‌ର ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ୟ କ୍ୟୁବିଟ୍‌ମାନଙ୍କ ସହିତ ତାତ୍‌କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ସମ୍ପର୍କିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ୟୁବିଟ୍ ଜରିଆରେ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏଣୁ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ଯେ କୌଣସି ସୁପର୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଠାରୁ ଏହାକୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ : "Quantum entanglement is expected to be key in quantum computing, in which information is captured via so called qubits-particles which exist in mixture of states, rather than just the usual binary choice of 1s and 0s. Entanglement enables the properties of each qubit to be shared among many others simultaneously, producing a dramatic speed increase." ।

ଅବଶ୍ୟ ଅଦ୍ୟାବଧି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ହାର୍ଡ୍ ୱେଆର୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଏହା ଗୋଟିଏ ବୁଦ୍ଧିସାପେକ୍ଷ ଓ ସମୟସାପେକ୍ଷ

ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ଅଧିକାଂଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆଶା ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସନ୍ତୋଷପ୍ରଦ ସମାଧାନ ସମ୍ଭବ ହେବ । ମୂଳରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ଦୃଢ଼ତା ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଯେଉଁ ଧାରଣା ପୋଷଣ କରିଥିଲୁ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ବଳରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ବେଶ୍ ମଜବୁତ ଭାବରେ (robust) କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ଏହି ଘଟଣାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ବାସ୍ତବ ନିର୍ମାଣ ପ୍ରତି ଏପରି ଆତ୍ମପ୍ରତ୍ୟୟ ସହକାରେ ଦୃଢ଼ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଛନ୍ତି । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରୁ ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ କିପରି ମଜବୁତ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ।

ସହସମ୍ବନ୍ଧିତ ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାକ୍‌ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯିବା ବ୍ୟାପାରରେ ସାଫଲ୍ୟ (Successfully beamed entangled photons) – ଅନୁପାରମାଣବିକ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଜରିଆରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରାଥମିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ ଇତ୍ୟବସରରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ସମ୍ମୁନ୍ନତି ସାଧନ ବଳରେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏହି ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ଦୃଢ଼ତା ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବରେ ବେଶ୍ ମଜବୁତ୍ ହୋଇଛି । ଅଷ୍ଟ୍ରିଆ ଦେଶର **ଭିଏନା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ ଆଣ୍ଟନ୍ ଜେଲିଞ୍ଜର୍** (Anton Zailinger) ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଦାନ୍ୟୁବ୍ ନଦୀର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ପ୍ରାୟ ୬୦୦ ମିଟର ବ୍ୟବଧାନରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଦୁଇଟି ସଂଗ୍ରାହକ (receiver) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଠାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେମାନେ ବିଶେଷ ଧରଣର ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକ ଉପରକୁ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିର ଆପତନ ଘଟାଇବାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ କେତେକ ଫୋଟନ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଯୁଗଳରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲେ । ସେଠାକାର ପାଣିପାଗ ଖରାପ ହୋଇଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ତଥା ଘଣ୍ଟା ପ୍ରତି ୫୦ କିଲୋମିଟର ବେଗରେ ପବନର ପ୍ରବାହ ଘଟୁଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ରାତ୍ରିକାଳୀନ ଆକାଶ ମାର୍ଗରେ ସଂଗ୍ରାହକ ଦୁଇଟି ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିପାରିଥିବା ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ଅକ୍ଷୁନ୍ନ ରଖି ପାରିଥିଲେ । ଏପରି ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବା କୌଣସି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଠାରୁ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠଗାମୀ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ; ଏତଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀ ବକ୍ଷରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ସାର୍ବତ୍ରିକ ରୂପ ଧାରଣ କରିପାରିବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେଉନାହିଁ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ସର୍ବପ୍ରଥମ ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ–ଏବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ କରାଯିବା ପାଇଁ ବହୁମୁଖୀ କୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଉଛି । ୧୯୯୦ ମସିହାରେ ଅକ୍ସଫୋର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ **ଆର୍ଟର୍ ଏକର୍ଟ୍** (Artur Ekert) ସ୍ୱକୀୟ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଅବିଭେଦ୍ୟ କୂଟ ସଂସ୍ଥିତିର (unbreakable code system) ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ଫଳପ୍ରଦ ମାର୍ଗରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । ସନ୍ଦେଶଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ରୂପରେ ପରିଣତ କରିଦେବା ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଯାଦୃଚ୍ଛିକ ମାର୍ଗରେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ନିର୍ଭରଶୀଳ 'ଚାବିତୁଲ୍ୟ ପ୍ରବାହଗୁଡ଼ିକର ମିଶ୍ରଣ ଘଟାଇ (key streams) ଉଭୟକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଫେଣ୍ଟିଦେବା ଦ୍ୱାରା ଅବିଭେଦ୍ୟ କୂଟର ପ୍ରଣୟନ ସମ୍ଭବ ହେବ । ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତି ଉପଯୁକ୍ତ ଯାଦୃଚ୍ଛିକ ଚାବି ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିଥିବେ, ସେ ପ୍ରତିଲେଖନ (encryption) ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଓଲଟାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ତତ୍‌ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ସନ୍ଦେଶକୁ ପଢ଼ି ପାରିବେ : "It involves digitising messages and adding random key-streams to them, garbling the result; only a person with the right random key can reverse the encryption process and read the message." । ଏହି କୂଟ ବା କୋଡ୍ ଅବିଭେଦ୍ୟ ବା ଅବିଭାଜ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ଏହାର ଗୋପନୀୟତା କେବଳ ଚାବିର ଅଧିକାରୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି; ଚାବିଟି ଯଦି କୌଣସି ଅଜଣା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଗୋଚରକୁ ଆସିପାରେ, ତାହାହେଲେ ହିଁ କେବଳ କୂଟର ଗୋପନୀୟତା ବ୍ୟାହତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ଉପୁଜୁଛି । ଏକର୍ଟ୍ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଛନ୍ତି ଯେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ହିଁ କୂଟର ନିରାପତ୍ତା ରକ୍ଷାକାରୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି; କାରଣ ବାଟ ମଝିରେ ଯଦି ଏମାନଙ୍କଠାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ : "Ekert showed that entangled photons could do the trick, as any attempt to intercept them enroute would produce tell-tale changes in their correct entangled states." ।

ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ କାଳ୍ପନିକ ଉପନ୍ୟାସର (Sci-Fi) ରଚୟିତାମାନେ ଇତ୍ୟବସରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ଏକ ଯାଦୁକରୀ କୌଶଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଭିନ୍ନ ଚମତ୍କାର ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଘଟିତ କରାଇବା ଫଳରେ ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ରୋମାଞ୍ଚିତ ହେଉଛନ୍ତି । ମାତ୍ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ବ୍ୟାବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବା ପାଇଁ ଇତ୍ୟବସରରେ ସଫଳ ପ୍ରାଥମିକ

କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଏନ୍‌ଏନ୍ (BNN) ନାମକ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାବସାୟିକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ହାଭାର୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ **କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପ୍ରତିଲେଖନୀୟ ଜାଲ** (quantum cryptographic network) ବିସ୍ତାର କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ 'ଡାର୍‌ପା' (DARPA–Defence Advanced Research Projects Agency) ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପାଇଁ ପୃଷ୍ଠପୋଷକର ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇଛନ୍ତି । ମାସାଚୁ୍ୟସେଟ୍‌ସସ୍ଥିତ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ର ରାଜରାସ୍ତାର ଭୂମି ତଳେ ଆଲୋକୀୟ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ (optical fibres) ବିଛାଇ ଦିଆଯିବା ଫଳରେ ବିଏନ୍‌ଏନ୍ ଓ ହାଭାର୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଆଲୋକୀୟ ତନ୍ତୁ ବାଟେ ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ୨୦୦୪ ମସିହାର ଏପ୍ରିଲ ମାସରେ ଜେଲିଞ୍ଜର୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ **'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଚାବି ବିତରଣ'** (quantum key distribution) ବ୍ୟବସ୍ଥା ବଳରେ ଭିଏନା ସିଟି ହଲ୍ ଓ ବ୍ୟାଙ୍କ୍ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆ କ୍ରେଡ଼ିଟାନ୍‌ଷ୍ଟଲ୍‌ଟ ମଧ୍ୟରେ ୩୦୦୦ ୟୁରୋ ପରିମିତ ଅର୍ଥର ସଞ୍ଚାର ଗୋପନୀୟ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି : "In April this year, Zeilinger and his colleagues successfully used this 'quantum key distribution' method to encrypt a financial transfer of 3000 Euros between Vienna City Hall and Bank Austria Creditanstalt." । ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ଏଣିକି ବ୍ୟାଙ୍କ୍ ଓ ଉପଭୋକ୍ତାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତଥା ବିଭିନ୍ନ ଅନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥନୈତିକ କାରବାରଗୁଡ଼ିକୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନକାରୀ ତଥା ଏକାନ୍ତ ଗୋପନୀୟ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯିବା ପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ସହଜ ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ଓ ସୁଲଭ୍ୟ କରାଯିବ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ଟେଲି-ପରିବହନ :

'ଷ୍ଟାର୍‌ଟ୍ରେକ୍' ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରରେ ଆମେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛୁ ଯେ ଟେଲିପରିବହନ (teleportation) ଜରିଆରେ ମହାକାଶ ମାର୍ଗରେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନାନ୍ତର ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏବେ ମାନସିକ ଉଦ୍ଦୀପନା ଓ ରୋମାଞ୍ଚ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରମାନଙ୍କରେ ଆଧୁନିକ ଡିଜିଟାଲ୍ ଓ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ କୌଶଳଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ଟେଲିପରିବହନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଚମତ୍କାର ଭାବରେ ସଂଘଟିତ କରାଯାଉଛି । ମାତ୍ର ଆମେ ଶୂନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଯେପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗମାଳାର ପ୍ରବାହ ଘଟାଇ ଦୃଶ୍ୟ ଓ ଶ୍ରାବ୍ୟ

ସନ୍ଦେଶଗୁଡ଼ିକର ପରିବହନ ବ୍ୟାପାରକୁ 'ଟେଲିଯୋଗାଯୋଗ' (telecommunication) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇପାରୁଛୁ, ଆମ ବ୍ୟବହାରୋପଯୋଗୀ ବସ୍ତୁ ଓ ଯାନ ବାହାନଗୁଡ଼ିକୁ କ'ଣ ଆମେ ତଦନୁରୂପ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଟେଲିପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଜରିଆରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା ?" ୧୯୯୩ ମସିହାରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପ୍ରଥମେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମବୀକ୍ଷଣ (scanning) କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ତଥା ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାମାନଙ୍କ ଜରିଆରେ ତାହାର ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏହି ମହନୀୟ ଲକ୍ଷ୍ୟଟିକୁ ପୂରଣ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେବ : "It involves scanning the object and using pairs of entangled particles to caputre its properties." । କୌଣସି ବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ଗୋଟିଏ ସେଟ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାମାନଙ୍କଠାରେ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ତଥା ସେହି ସେଟ୍ ସହିତ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାମାନଙ୍କୁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ସେହି ବସ୍ତୁଟିର ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବା : "Information about the object captured by one set of entangled particles can then be used to recreate the object wherever their entangled partners have been sent." ।

ସୁଖର କଥା ଯେ ୧୯୯୭ ମସିହାରେ ଜେଲିଞ୍ଜର୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ୍‌ର ଏକ ମିଟର୍ ଦୂରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟେଲିପରିବହନ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଐତିହାସିକ ଘଟଣାଟି ସଂଘଟିତ ହେବାର ଚାରି ବର୍ଷ ପରେ ଡେନ୍‌ମାର୍କ୍‌ର ଆର୍‌ହସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଠାରେ (University of Aarhus) ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଇଉଜିନ ପୋଲଜିକ୍‌ଙ୍କ (Eugene Polzik) ଅଧକ୍ଷତାରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ଗବେଷକମାନେ ଟେଲିପରିବହନୋପଯୋଗୀ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ପରମାଣୁମାନଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ— "...succeeded in preparing trillions of atoms in an entangled state fit for teleportation." ।

ଆମେ କେବେହେଲେ ଆଶା କରିବା ନାହିଁ ଯେ ଅତିଶୀଘ୍ର ଏପରି ବ୍ୟବସ୍ଥାର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ବଳରେ ମନୁଷ୍ୟର ଟେଲିପରିବହନ ସମ୍ଭବ ହେବ । ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସୂକ୍ଷ୍ମବୀକ୍ଷଣ (scanning) ଅବଲମ୍ବନରେ ମନୁଷ୍ୟ ତୁଲ୍ୟ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଣୀର ଅବୟବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସର୍ବବିଧ ତଥ୍ୟକୁ ଠିକଣା ଭାବରେ ସାଇତି ରଖିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ

କମ୍ପାକ୍ଟ ଡିସ୍କଗୁଡ଼ିକୁ (CDs) ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସଞ୍ଚିତ କରାଯିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ବାକ୍ସଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ, ତାହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାର୍ଶ୍ୱର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟ ୧୦୦୦ କିଲୋମିଟର ହେବ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ରୂପୀ କୌଶଳର ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ ବର୍ତ୍ତମାନ ଶୈଶବାବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଛି । ତଥାପି, ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି ଯେ ଅଭିଜ୍ଞ ଓ ସୁଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହି କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନରେ ଟେଲିପରିବହନକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ନିଜ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଚରମ ଉପଯୋଗ କରିବାକୁ ସୁଖପ୍ରଦ ମଣୁଛନ୍ତି । ଏହି ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସମୟକ୍ରମେ ମନୁଷ୍ୟ ଛୋଟ ବଡ଼ ନିର୍ବିଶେଷରେ ସର୍ବବିଧ ବସ୍ତୁର ଟେଲିପରିବହନ ଘଟାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ ।

ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ କିପରି ଗଣ୍ଠି ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଧା ହୋଇଛି ? (How entanglement is tied to knots ?) :

'ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ' ଶବ୍ଦଟିକୁ ମନେ ପକାଇବା କ୍ଷଣି ସୂତାରେ ଗଣ୍ଠି ପକାଇବା ଘଟଣାଟିର ଦୃଶ୍ୟ ଆମ ମନରେ ଉଙ୍କି ମାରୁଛି । ଆମେ ଜୋତାର ଫିତାରେ ଗଣ୍ଠି ପକାଇବାର ବାସ୍ତବ ଦୃଶ୍ୟ ଭଳି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ନିର୍ବ୍ୟକ୍ତିକ ତରଙ୍ଗଫଳନଗୁଡ଼ିକ (abstract wave functions) ପରସ୍ପର ସହିତ କୌଣସି ପ୍ରକାର ବନ୍ଧନ ସୂତ୍ରରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ମାତ୍ର ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ମାସାଚ୍ୟୁସେଟ୍ସସ୍ଥିତ ଓର୍‌ସେଷ୍ଟର୍ ପଲିଟେକ୍‌ନିକ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ପଦ୍ମନାଭମ୍ ଅରବିନ୍ଦ (Padmanabham Aravind) ନାମକ ଜନୈକ ଗବେଷକ ୧୯୯୭ ମସିହାରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ବଳରେ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଦୁଇ ବା ତତୋଃଧିକ କଣିକା ପରସ୍ପର ସହିତ ସହ-ବନ୍ଧନ ସୂତ୍ରରେ ଜଡ଼ିତ ହେବା ଅବସରରେ ଗଣ୍ଠି ପକାଯିବାର ଗାଣିତିକ ନିୟମାନୁଯାୟୀ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନେବା କ୍ଷଣି ଏହି ଗଣ୍ଠିଟି କଟିଯାଉଛି : "In 1997 Aravind showed that the entanglement of two or more particles followed mathematical rules obeyed by basic knots and braids, with the act of observation being equivalent to cutting the knots." । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ତିନିଟି ସହସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ବରୋମୀୟ ମୁଦି (Borromean Rings) ଭଳି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି; ଏହା ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଗୋଟିକୁ କାଟିଦେବା ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ କବଳରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ପାରୁଛନ୍ତି ।

ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗଣ୍ଠି ପକାଯିବାର ଘଟଣାଟି ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆମ ପ୍ରକ୍ଷେପଣରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ପାରୁଛି : "The idea that particles can be knotted together is also changing our perceptions of the very nature of the universe." । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଇତ୍ୟବସରରେ ଜଣାଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ଶୂନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବରାବର କଣିକା-ଯୁଗଳର ଆବିର୍ଭାବ ଓ ତିରୋଭାବ ଘଟୁଛି । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ନିରନ୍ତର ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଏହି ଦୃଶ୍ୟ ସହ ଜଡ଼ିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବେଶ୍ ମଜବୁତ ଭାବରେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଧୁନିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରସୂତ ତଥ୍ୟରାଜିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଏହି ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଭାବ ହିଁ ବିଶ୍ୱର ଭାଗ୍ୟକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଛି ।

ଏବେ ଅନେକ ପ୍ରବୀଣ ଓ ଅଭିଜ୍ଞ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜଣାଇଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ବିଶ୍ୱ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି ଏବଂ ଦୂରତା ନିର୍ବିଶେଷରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ତାତ୍‌କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ ରକ୍ଷା କରିପାରୁଛନ୍ତି : "The picture now emerging is one of a cosmos filled with entangled matter and energy, communing together instantaneously regardless of distance." । ବିଗତ ଅଳ୍ପ କିଛି ମାସ ମଧ୍ୟରେ ଲଣ୍ଡନସ୍ଥିତ ଇମ୍ପେରିଆଲ କଲେଜଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ **କାସଲାଭ ବ୍ରୁକ୍‌ନର** (Caslav Brukner) ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଛନ୍ତି ଯେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ କାଳ ରୂପୀ ସୀମାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରୁଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ଅତୀତ ଓ ଭବିଷ୍ୟତ ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗସୂତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି : "Entanglement may even transcend time, linking together the past and future."' ।

ମନର ଦୂରରୁ ମନ ସହିତ ଯୋଗସୂତ୍ରର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ବା ଟେଲିପାଥିକୁ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇ ହେବ କି ? :

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରୁ ଆମେ ବୁଝି ପାରିଛୁ ଯେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବିଚିତ୍ର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି । ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଣିକାମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ସେମାନେ ତାତ୍‌କ୍ଷଣିକ ମାର୍ଗରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରି ପାରୁଥିବାର ବ୍ୟବହାର ଦର୍ଶାଇ ପାରନ୍ତି । ବିଶ୍ୱରେ ବିଦ୍ୟମାନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଭଳି ଆମ ଶରୀର ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି । ଏଣୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ଆମେ ଟେଲିପାଥି ରୂପୀ ଅଲୌକିକ ବା ପାରାନର୍‌ମାଲ୍ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଇ ପାରିବା କି ?

ଅନେକ ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅବଶ୍ୟ ଟେଲିପାଥି ରୂପୀ ଘଟଣାକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଇବାକୁ ଚାହୁଁନାହାନ୍ତି । ମାତ୍ର ଇତ୍ୟବସରରେ ପୃଥିବୀର କେତେକ ନାମଜାଦା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ତଥା ସୁଖ୍ୟାତ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ କେତେକ ପ୍ରବୀଣ ଗବେଷକ ଟେଲିପାଥିର ଅସ୍ତିତ୍ୱକୁ ସମର୍ଥନ କରିପାରୁଥିବା ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିଛନ୍ତି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ ମନ ମଧ୍ୟରେ ସଂସ୍ଥାପିତ ଏପରି ତାତ୍କ୍ଷଣିକ ଯୋଗସୂତ୍ରକୁ ବୁଝାଇ ହେବ କି ? ଅନେକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଜୀବନ୍ତ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ କଣିକାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କେବେହେଲେ ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ; କାରଣ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ସୃଷ୍ଟ ତାପୀୟ ଉତ୍ତେଜନା (thermal agitation) କୌଣସି ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ନଷ୍ଟ କରିଦେବ । ମାତ୍ର ବିଗତ ଅଳ୍ପ କିଛି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପରିଚାଳିତ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ବେଶ୍ ମଜବୁତ ହୋଇଛି । ପୁଣି ଆମ ଜୀବକୋଷମାନଙ୍କ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ସୃଷ୍ଟ ଫ୍ରି ରାଡ଼ିକାଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକ (free radicals) ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ସମଧର୍ମୀ ଆଚରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏପରି ଘଟଣାପ୍ରବାହକୁ ଉପଲକ୍ଷ୍ୟ କରି କେତେକ ସୁଖ୍ୟାତ ଓ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆଲୋଚ୍ୟ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ମତ ବଦଳାଉଥିବାର ଜଣାପଡୁଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଅକ୍ସଫୋର୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷଣାରତ ପ୍ରବୀଣ ଗଣିତଜ୍ଞ **ସାର୍ ରୋଜର୍ ପେନ୍‌ରୋଜ୍** ସୂଚାଇ ଦେଲେଣି ଯେ ମନୁଷ୍ୟର ମନର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ବ୍ୟାପାରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଗୋଟିଏ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ପରି ଜଣାପଡୁଛି । କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ତଥା ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ଅଭିଜ୍ଞ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ **ପ୍ରଫେସର ବ୍ରାୟାନ୍ ଜୋସେଫ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ** ମତାନୁଯାୟୀ ଟେଲିପାଥି ରୂପୀ ଘଟଣାକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ : "Entanglement may be long sought cause of telepahty." ।

ଉପସଂହାର :

ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଜ୍ଞାନାଶ୍ରୟୀ ଯୁଗରେ ଆମେ ଆଶା କରିବା ଯେ ତଥ୍ୟ-ଟେକ୍‌ନୋଲଜି (ITs), ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା (Biotechnology) ଓ ଅନୁପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା (Nanotechnology) ଭଳି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ଆଧାରିତ ଟେଲିପରିବହନ

(teleportation) ମଧ୍ୟ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତିର ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଅତୀବ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବ । ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରଚୁର ସମ୍ଭବନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କରିବା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏକ ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାରରେ ପରିଣତ ହେବ । ଆମେ ଜାଣି ପାରୁଛୁ ଯେ ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ହିଁ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧ ରୂପୀ ଧାରଣାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ତଥା ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ ପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନକାରୀ ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଯଦି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଚେତାଇ ନ ଥା'ନ୍ତେ ଏବଂ ସେମାନେ, ଭ୍ରମାତ୍ମକ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ଯଦି ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମତକୁ ଖଣ୍ଡନ କରିବା ପାଇଁ ନିଜ ନିଜ ବୌଦ୍ଧିକତାର ଚରମ ଉପଯୋଗ କରିନ'ଥାନ୍ତେ, ତାହାହେଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସହ-ସମ୍ବନ୍ଧର ଆବିଷ୍କାର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ବିଳମ୍ବିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତା । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ଅନନ୍ୟ ତଥା ଗୌରବାବହ ଘଟଣାଟିକୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ମନେ ପକାଇ ଦେବା ପାଇଁ ରବର୍ଟ୍ ମାଥିଉଜ୍ ନାମକ ଜନୈକ ସୁଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବିଜ୍ଞାନ-ସାହିତ୍ୟର ରଚୟିତା ଯେଉଁ ମନ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି, ତାହାକୁ ଏଠାରେ ଉଦ୍ଧାର କରି ଏହି ଆଲୋଚନାର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟାଇବା ସମୀଚୀନ ବୋଧ ହେଉଛି :

"Einstein may be best known for being right, but the consequences of his failure to undermine quantum theory may prove to be his most astounding scientific legacy." ।

Source :

1. Quantum Entanglement, Robert Mathews, Focus, Vol. 42, September, 2004. (P. 72-77)
2. Quantum : A Guide for the perplexed, Jim Al-Khalili, W & N, 2003.
3. The New physics, edited by Paul Davies, Cambridge UP, 1992.
4. Speakable and Unspeakable in Quantum Mechanics, John Bell, Cambridge UP, 2002.
5. Entanglement, Amir Aczel, Wiley, 2003.

** An international team led by Charles Bennett of IBM shows that entanglement allows 'Star-trek' style teleportation–at least of sub-atomic particles.



EPILOGUE

Einstein's Prophetic Legacy

"Most biographers uniformly ignore the last thirty years of Einstein's life, considering it almost as an embarrassment unworthy of a genius, a stain on his otherwise sterling history. However, scientific developments in the last few decades have given us an entirely new look into Einstein's legacy. Because his work is so fundamental, reshaping the very foundations of human knowledge, his impact continues to reverberate throughout physics. Many of the seeds planted by Einstein are now germinating in the twenty-first century, mainly because our instruments such as space telescopes, X-ray space observatories, and lasers are now powerful and sensitive enough to verify a variety of his predictions made a decade ago."

"In fact crumbs that have tumbled of Einstein's plate are now winning Nobel Prizes for other scientists. Furthermore, with the rise of superstring theory, Einstein's concept of unification of all forces, once the subject of derision and derogatory comments, is now assuming centrestage in the world of theoretical physics."

"So how should we re-evaluate Einstein's true legacy ? Instead of saying that he should have gone fishing after 1925, perhaps a more fitting tribute might be as follows : **All physical knowledge at the fundamental level is contained in two pillars of physics, general relativity and quantum theory. Einstein was the founder of the first, was the god father of the second, and paved the way for the possible unification of both.**"

–Michio Kaku : Einstein's Cosmos
(Weidenfeld and Nicolson, London, 2004)

ଫ୍ରେଣ୍ଡସ୍ ପବ୍ଲିଶର୍ସ

